RADJO-AMATOR POLSKI

MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY

ROK 2 LIPIEC 1928 Nr 10

REDAKCJA i ADMINISTRACJA WARSZAWA, CHMIELNA 29, TELEFON 306-01.

KONTO P. K. O. 15.850. PRENUMERATA KWARTALNA ZŁ. 5.

SPIS RZECZY

CELE I ZADANIA SPORTU KRÓTKOFALOWEGO.

W związku ze sprawą organizacji *Zrzeszenia Polskich Klubów Krótkofalowych* warto poruszyć inną sprawę, niemniej palącą i ważną.

Jest nią zagadnienie, jakim winien być sport krótkofalowy i jakie są jego cele i zadania.

Jest to wrpawdzie dziedzina nadzwyczaj rozległa, o której pisaćby można tomy całe, ale postaramy się skonkretyzować to, co jest dostępnem dla radjcamatora, a nie dla radjotechnika, usuwając z naszych rozważań mroczne wnętrza laboratorjów radjotechnicznych, wypełnionych po brzegi różnymi przyrządami mniej lub więcej precyzyjnymi, a których koszt przechodzi czasem najśmielsze domysly.

Zostańmy w sferze możliwości radjoamatorskich, gdyż i tu mamy bardzo wiele do roboty. Celem i jedynem zadaniem sportu krótkofalowego, w zrozumieniu amatorskiem, jest pokonanie jaknajwiększej przestrzeni przy pomocy najsłabszej energji. Chodzi tu mianowicie o nawiązanie *stałej* łączności z jakąś stacją odległą, a następnie przeprowadzenie całego szeregu systematycznych doświadczeń i eksperymentów nad tem, ażeby osiągnąć największą pewność obustronnego połączenia przy minimalnej użytej mocy stacji nadawczej i przy możliwie najprostszej aparaturze odbiorczej.

Jest to praca bardzo trudna, wymagająca dużo przygotowania teoretycznego i mylśi twórczej, gdyż ślepe kopjowanie istniejących

już wzorów i dążenie do posiadannia jak największej ilości kart QSL zaliczyć należy do śmiesznostek wypaczonej idei.

Jakże śmiesznie wyglądają ci „radjoamatory krótkofalowcy", których stacje nadawcze pracują mocą rzędu kilowattów, i których odbiorniki są wielolampowemi superheterodynami!.

Wygląda to zupełnie tak samo jak „sportowiec", który dla ustalenia rekordu w rzucie dyskiem wystrzeli go z armaty, a następnie cieszy się „zdobytym" wynikiem.

Nie paczmy tego co jest piękne w swem założeniu, lecz starajmy się ze wszystkich sił dojść do upragnionego ideału.

Jeśli zaś nie poświęcimy się sprawie poważnie i będziemy ją traktowali jako rozrywkę, lub co gorsza środek do zdobycia „sławy" w świecie krótkofalowym, to spaczymy tylko piękną myśl, a sami, nie otrzymawszy stąd zadowolenia moralnego, wydamy się małymi i nędznymi nietylko samym sobie, ale i głębiej myślącym towarzyszom krótkofalowcom.

Jak to już powiedzieliśmy wyżej celem sportu krótkofalowego jest pokonanie przestrzeni znikomą energją, czyli jak się wyrażają krótkofalowcy osiągnięcie stałych QSO przy nadawaniu QRP.

Cel zdawałoby się prosty, a jednak od iluż czynników zależny!

Nie wystarcza bowiem zmieniać lampę w nadajniku z silniejszej na słabszą, ale trzeba przeeksperymentować układ nadawczy, wybrać najodpowiedniejszą długość fali, najlepszy rodzaj anteny, przeciwwagi, źródeł prądu i t. d. i t. d. A osiągnąć to można jedynie mrówczą pracą, wiążącą kilku *prawdziwych* krótkofalowców w jedną duchową całość, posiadającą mózg wytężony w jednym, zgóry wytkniętym kierunku.

To nie zabawka na jeden wieczór czy też tydzień, ale twórcza praca, która da owoce szlachetne i cenne dla całej ludzkości.

Oto cel, któremu służyć warto, gdyż jest wzniosły i dający satysfakcję moralną z dokonanego dzieła.

Ze względu jednak na to, że organizacja jest zawsze najlepszem ogniwem łączącym umysły zainteresowane w danym kierunku, konieczność stworzenia Zrzeszenia staje się jasną i zrozumiałą. Pozwoli ono na organizację wzorowych prób krajowych i międzynarodowych, na czerpanie doświadczenia z pracy naukowej innych i ułatwi współpracę wszystkim tym, którzy w idei krótkofalowej widzą dostęp do osigąnięcia tego przeświadczenia, że nie przeszli przez życie bezużytecznie i zostawili społeczeństwu coś ze swej umysłowości — część swego „ja".

Niech więc ci, którym praca twórcza na polu krótkofalarstwa jest obca, gdyż traktują ten dział wiedzy jako zabawkę, nie przeszkadzają swym poważnym kolegom i nie utrudniają im pracy, gdyż być krótkofalowcem to nie znaczy bawić się w nadawanie!

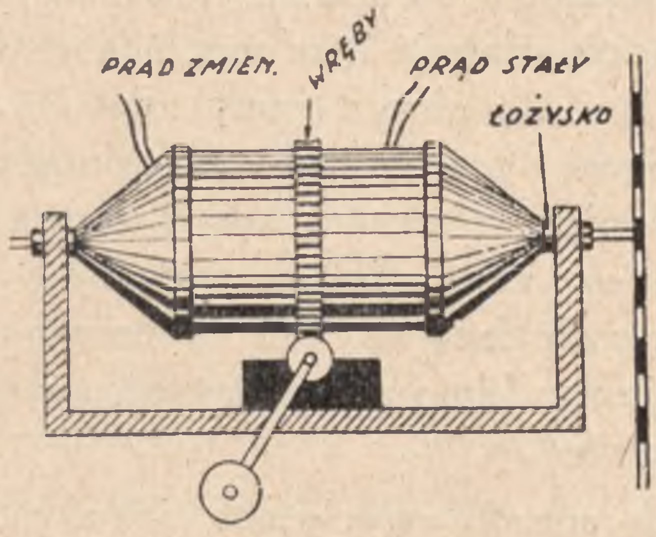
Zbigniew Auderski.

SYNCHRONIZACJA w TELEWIZJI

Bądźmy uczciwi i przyznajmy — telewizja nie jest jeszcze faktem dokonanym; nie jest nim przynajmniej w znaczeniu dla świata doniosłem, a więc w sensie możliwości jej adeptacji wszędzie i przez wszystkich. Telewizja buduje się powoli i dość mozolnie, trzeba jednak zważyć, że przeszkody, które ma do zwyciężenia są wyjątkowo trudne. Dodajmy, że przeszkody te są już teraz natury czysto roboczej, t. zn., że wymagają przeprowadzenia całego szeregu prób i doświadczeń, bowiem telewizja przebyła już błyskotliwy moment wynalazku, jest już myślowo zupełnie skończona i punkt ciężkości tego zagadnienia przeniósł się na sumienne opracowanie konstrukcyjnych szczegółów.Z tych b. niekiedy trudnych do przebycia zapór, najwięcej stosunkowo powiedziano o synchroniźmie. Nie znaczy to bynajmniej aby problem synchronizmu przybrał już formy doj-

rzałe — przeciwnie, sposób w jaki go rozwiązano należy uznać raczej za prymitywny.

Przystępując do omówienia zagadnienia synchronizmu, naprzód określmy samo jego pojęcie. Synchronizm oznacza współczesność. W zastosowaniu do telewizji musimy rozróżnić tu dwa pojęcia: *izochronizmu* — czyli jednakowej szybkości biegu tarcz aparatu-



Rys 1.

ry nadawczej i odbiorczej, oraz *synchronizmu* właściwego, który jest pojęciem szerszem i oznacza poza identycznemi szybkościami, także równoczesny moment zaczęcia biegu tarcz.

Tylko przez osiągnięcie tych obu wytycznych otrzymamy obraz jasny i wyraźny. Skutkiem bowiem niezachowania izochronizmu, a więc niejednakowej szybkości obrotowej tarcz obrazy odbierane będą b. niewyraźnie i mglisto. W razie niejednoczesnego uruchomienia tarcz obraz na wyrazistości nie straci, będzie natomiast w jakimś miejscu przedzielony, np.: krańcowy punkt lewej strony znajdzie się gdzieś pośrodku, krańcowy punkt prawej strony bezpośrednio na lewo od niego. Sytuacja taka będzie miała miejsce w wypadku naświetlania z góry na dół lub odwrotnie, spotkamy się ze zjawiskiem analogicznem dla często spotykanego w kinie: taśma, która zeskoczyła i usadowiła się swoją linją dzielącą poszczególne obrazki, po środku objektywu, skutkiem czego nogi aktorów znajdują się bezpośrednio nad ich głowami.

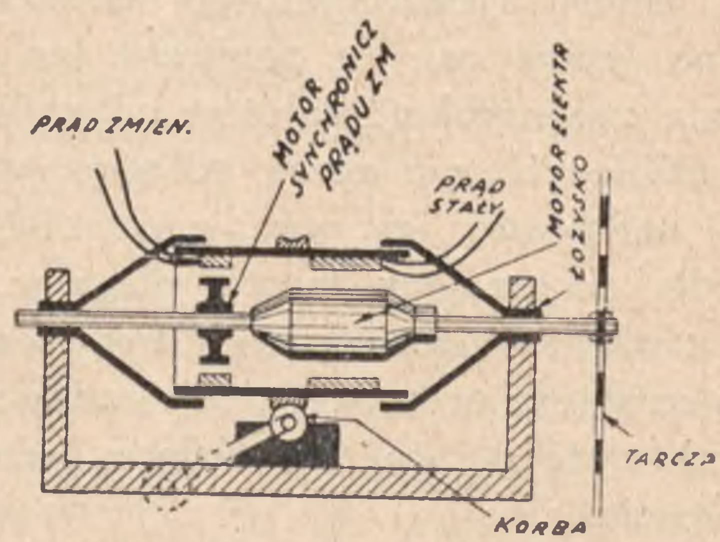
Tłomaczy się to tem, że tarcze aparatu odbiorczego nie zacząwszy pracy równocześnie z t. ap. nad., odsłaniają punkt nie odpowiadający swem położeniem na płaszczyźnie ekranu położeniu punktu odsłoniętego w danym momence przez tarcze aparatu nadawczego; nastąpło tu zatem tylko pewne przesunięcie na płaszczyźnie, bez szkody dla jakości obrazu, który został tylko przerwany, nie zaś naruszony, z tego względu, że w obu aparaturach zachowana jest ta sama kolejność w odsłanianiu poszczególnych fragmentów obrazu.

Natomiast najlżejsze odchylenia w jednakowej szybkości tarcz (izochronizm) niszczą z gruntu jakość odbieranych wrażeń, w przeciwieństwie do fototelegrafji gdzie pewne minimalne błędy są dopuszczalne. W telewizji zachowanie izochronizmu jest koniecznością zważywszy, że szybkość obrotowa tarcz jest b. duża — muszą one bowiem odsłaniając każdorazowo minimalne powierzchnie nadawanego obrazu, pozwolić na całkowite szesnastokrotne naświetlenie go w ciągu sekundy.

Uzyskanie współbieżności dwóch motorów synchronicznych, zasilanych prądem z tej samej prądnicy jest rzeczą prostą, jednak tego rodzaju rozwiązanie sprawy ma znaczenie wyłącznie lokalne — w takim wypadku telewizja ograniczyłaby się do kilku kilometrów.

Motory synchroniczne nie będą pracowały identycznie korzystając z różnych źródeł prądu (gdyby tak było, problem synchronizmu nie przedstawiałby żadnych trudności). Dlatego też trzeba było znaleźć sposób na uzgodnienie i kontrolowanie pracy motorów.

Z pośród niewielu projektów synchronizacji motorów odległych, tem łatwiej jest wybrać i omówić prosty i racjonalny projekt



Rys. 2.

Johna Bairda, angielskiego konstruktora, projekt pozwalający na otrzymanie kompletnej współczesności szybkości motorów.

Aparatura Bairda polega na sprzężeniu motorów. A mianowicie mechanizm oruszający tarcze jest połączony ze zwykłym motorem elektrycznym zasilanym prądem stałym lub zmiennym (jest to bez różnicy), zależnie

od dogodności danej instalacji. Na tej samej osi umocowany jest mały generator prądu zmiennego (rys. 2).

Częstotliwość tego prądu może mieć jakąkolwiek dogodną wartość — nie zapominajmy, że to ma miejsce w aparacie nadawczym. Według prób Bairda okazało się, że im ta częstotliwość jest większa, oczywiście w pewnych umiarkowanych granicach, tem lepsze są rezultaty.

Ten prąd zmienny wytworzony przez generator jest następnie „przesłany" (sposób tego przesłania wyjaśniony będzie niżej) do odbiornika, gdzie powoduje on pracę motoru synchronicznego również jak w aparacie nadawczym umocowanego na tej samej osi co motor poruszający tarcze (ten motor jest podobnie jak motor w ap. nad. zwykłym elektrycznym motorem zdatnym do pracy przy jakimkolwiek wygodnym dla danego momentu prądzie).

Motor stacji nadawczej ma dążność do zmiany szybkości (powodem jest między innemi chociażby nieregularność w dostarczaniu prądu), — niema to specjalnego znaczenia, gdyż sprzężony z nim generator, wiernie podąża za każdą taką zmianą, produkując z kolei i „przesyłając" prąd o wartościach zmiennych.

W odbiorniku natomiast nie może motor poruszający tarcze zmieniać dowolnie szybkości. Jest on pod ciągłą i doskonałą kontrolą motoru synchronicznego sprzężonego z nim na jednej osi; a ponieważ ten ostatni zmienia swą szybkość zależnie od zmian prądu udzielanych mu przez odległy generator stacji nadawczej, jest więc jasne, że i motor st. odb. poruszający tarcze, ulegając wpływom motoru synchronicznego, będzie miał tę samą szybkość co motor stacji nadawczej. A zatem tarcze obracać się będą z jednakową szybkością.

Teraz już zmiany w szybkości motorów nie mają znaczenia, ponieważ odbywać się będą w obu motorach równocześnie.

W ten sposób izochronizm został osiągnięty. Pozostaje nam kwestja synchronizmu właściwego, a więc sposobu zaczęcia ruchu w tym sammym czasie.

Jak już wyjaśniliśmy wyżej, niejednakowy moment zaczęcia nie szkodzi jakości obrazu, jak to ma miejsce w niezachowaniu izochronizmu a powoduje tylko przesunięcie obrazu w płaszczyźnie, a co za tem idzie przecięcie go w pewnym punkcie.

Usunięcie tego szkopułu równie nieprzyjemnego jak zeskoczenie taśmy filmowej, odbywa się w wyjątkowo prosty i nader skuteczny sposób. Na rys. 2. widzimy, że rama na której osadzone są statory motorów, osadzona jest na dwóch łożyskach i dzięki temu może swobodnie obracać się dokoła osi. Aby to obracanie ułatwić i jednocześnie ustalić, używa Baird do obrotu ramy zwykłej korby, poruszającej mechanizm zazębiający się o odpowiednie wręby ramy rys. 1. Operując takim prostym mechanizmem możemy w każdej chwili utrafić fazę ap. nad. i obraz nasz, podobnie jak w kinie przesunąć odpowiednio w płaszczyźnie.

W ten sposób zwyciężone zostały dwie z wielu przeszkód, jakie telewizja na drodze swej realizacji spotyka. Czujemy się ponadto w obowiązku wyjaśnić tajemnicę i jednocześnie zastraszającą wieść o „przesyłaniu" prądu ze stacji nadawczej do odbiorczej. Otóż „przesyłanie" to nie odbywa się tak poprostu. Jak dotąd bowiem przekazywanie na odległość przez radjo lub przez drut telegraficzny jest niemożliwością.

To też w naszym wypadku korzystamy z możności modulowania prądem zmiennym z aparatu nad., prądu, w wypadku harmonizacji drutowej, jaki, w razie radjowego przesyłania powstaje. Modulacja ta przybiera ton ciągły o słyszalnej częstotliwości — odpowiednio do częstotliwości prądu generatora. Zmodulowany prąd zmienny może zostać przesłany tą samą drogą co telewizyjne impulsy — jeśli w odbiorniku zastosujemy filtry.

Synchronizujący ton po oddzieleniu go, zostaje wzmacniany i użyty następnie do kontrolowania prądu zmiennego motoru synchronicznego.

Synchronizm jest dziedziną telewizji stosunkowo najbardziej wyjaśnioną, mimo to forma jego jest jeszcze bardzo prymitywna.

O innych dziedzinach telewizji nawet tyle nie można powiedzieć. Są one zaledwie zaprojektowane i wymagają b. gruntownej pracy która jak już wyżej zaznaczyłem polegać teraz będzie na pewnej ilości doświadczeń, na wnioskach i ulepszeniach.

I. Bur.

TANI ODBIORNIK JEDNOLAMPOWY (PROPAGANDOWY)

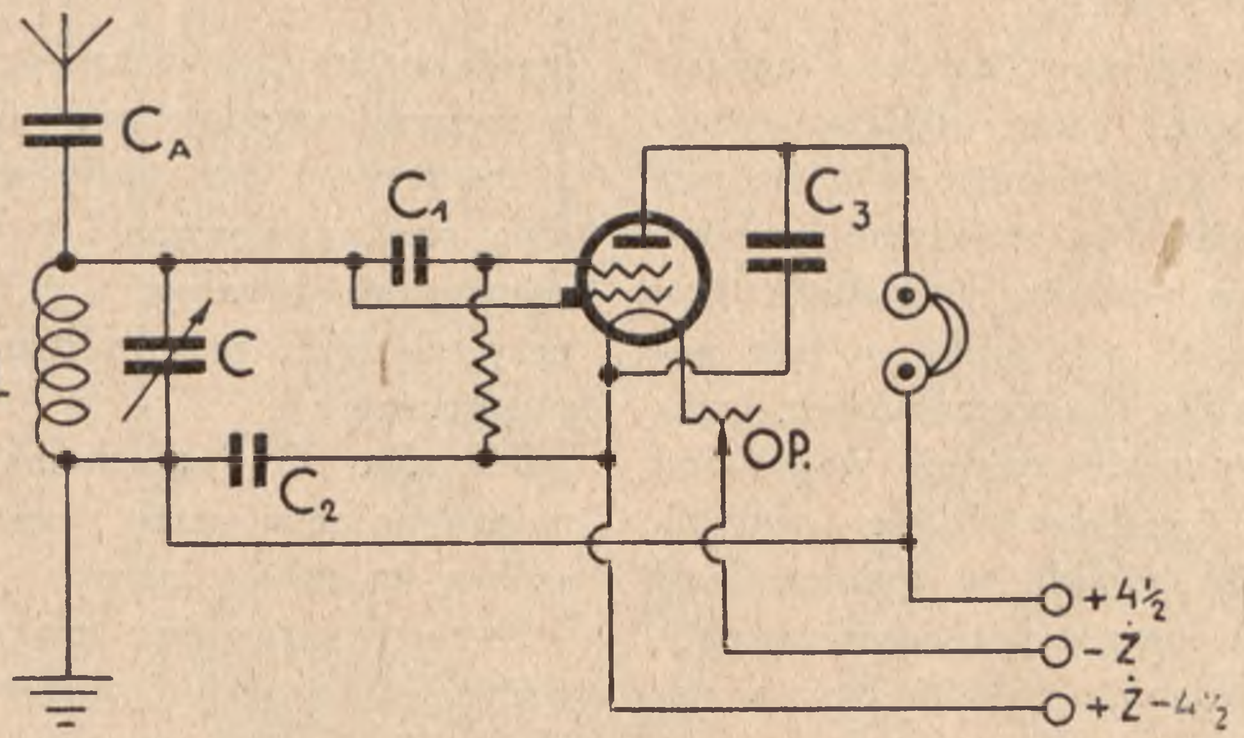
Pomimo wielkiego rozpowszechnienia się radjofonji odbiorniki lampowe są kosztowne, a akcesorja jak baterje i akumulatory wymagają stałego wkładu pieniężnego.

Ten stan rzeczy sprawia, że wielu amatorów prowincjonalnych, których miejsce zamieszkania leży poza obrębem zasięgu detektorowego danej stacji rezygnuje z posiadania odbiornika radjofonicznego, jako sprzętu, który nadwyręża zbytnio ich budżet.

1. Wydajność — równa wydajności dobrej autrodyny.

2. Prostota konstrukcji — której nie można porównać z najprostszemi nawet układami z lampą jednosiatkową.

3. Minimalne koszty źródeł prądu, gdyż baterję anodową tworzy bateryjka od latarki kieszonkowej ($4^1/_2$ v.), a baterję żarzenia — jedno ogniwo mokre, lub sucho-mokre typu Leclanche.



Rys. 1. Schemat zasadniczy.

Rozumiejąc, że stan taki nie jest idealnym postanowiliśmy dać możność niezamożnym nawet radjotom korzystania z kulturalnego dorobku radjofonji przez opisanie prostego i taniego odbiornika, przy pomocy którego można odbierać kilkanaście stacyj na słuchawki zakładając, że będzie on zainstalowany na prowincji i że antena zewnętrzna posiadać będzie ogólną długość od 30 do 50 metrów.

Starając się uprościć konstrukcję i zmniejszyć do minimum koszty pieniężne stanęliśmy na odmianie układu Numana z lampą dwusiatkową.

Oto pobudki, które kierowały nami w obiorze tego właśnie, a nie innego układu:

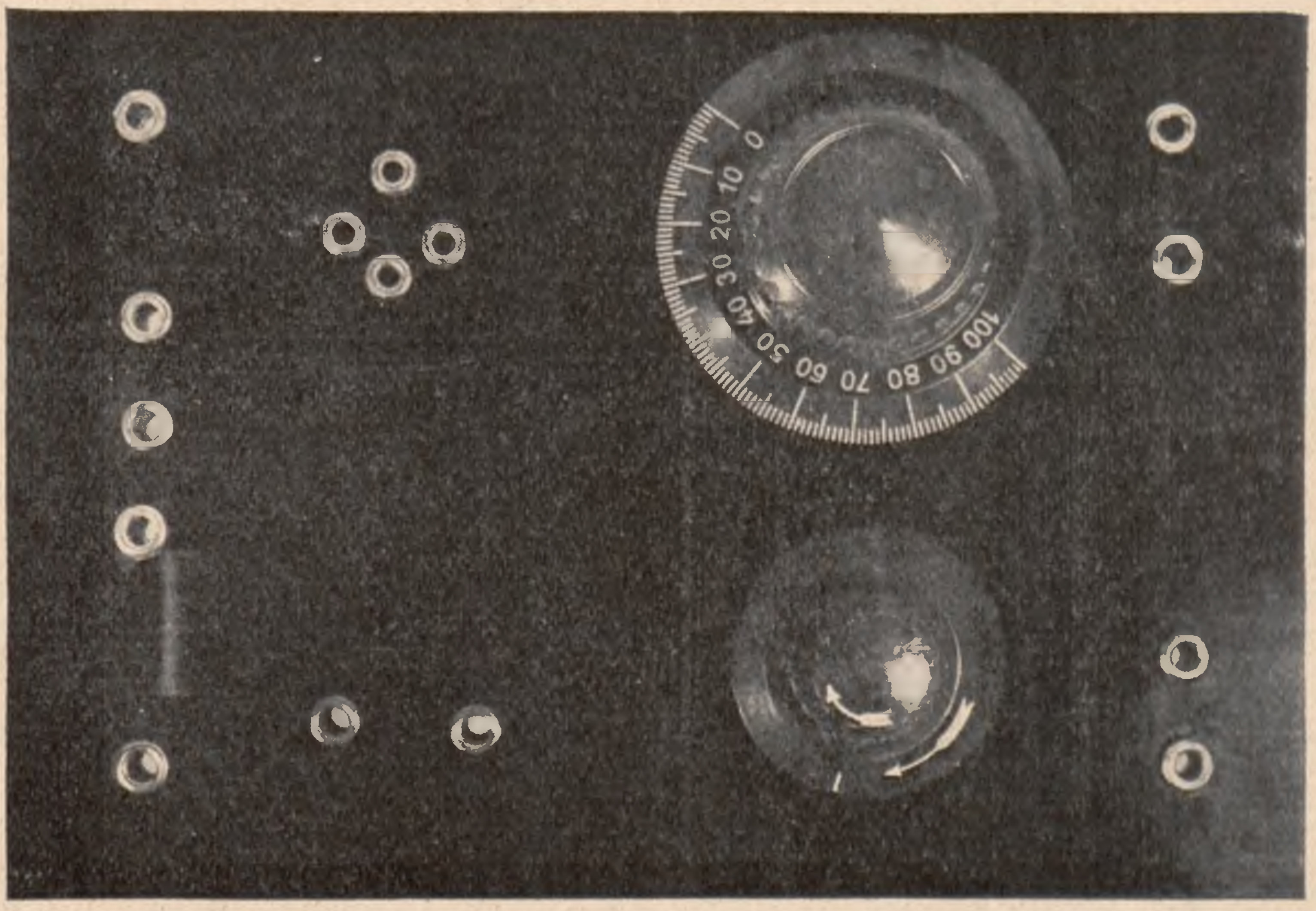
4. Prostota obsługi, która sprowadza się przy strojeniu do obracania gałki kondensatora C oraz gałki opornika żarzenia OP., a przy przejściu z danego zakresu fal na inny, do wymiany jednej tylko cewki L.

5. Taniość zarówno samego aparatu jak i akcesoryj (ok. 70 zł.).

Nie zagłębiając się w teorję układu Numana, gdyż jest ona wszystkim dobrze znana od dawna, zwrócimy jedynie uwagę na obecność w odbiorniku kondensatorów C_2 i C_3, których brak w układzie klasycznym.

Rola ich jest bardzo ważna, gdyż pozwalają one przejść prądom szybkozmiennym do katody, omijając opór baterji anodowej (C_2) oraz słuchawek (C_3).

Góra



Rys. 2. Zewnętrzny widok płyty odbiornika.

W wyniku otrzymujemy bardzo łagodne przejście reakcji oraz nieco większą wydajność. Zaznaczamy tu również, że o ile pojemność kondensatora C_2 zwiększać możemy nieograniczenie, co wywoła tylko stałe, lecz powolne „ulepszanie" odbiornika, o tyle pojemność kondensatora C_3 posiada pewne maksimum, którego przekroczyć nie wolno pod groźbą osłabienia i zniekształcenia audycji. Maksimum te leży zwykle w granicach od 5.000 do 8.000 cm., lecz w większości wypadków wystarcza pojemność 3.000 cm., a nawet 2.000 cm.

KONSTRUKCJA.

Ze względu na to, że odbiornik nasz jest niewielki oraz na możliwie najniższą cenę, zrezygnowaliśmy z systemu amerykańskiego i zmontowaliśmy cały aparat na jednej płytce trolitowej.

Skrzynka zatem służy tu tylko za podstawkę i za ochronę od kurzu.

Rozmieszczenie części jest jasno widoczne na fotografjach oraz na schemacie wykonawczym, gdzie wszystkie wymiary podane są w milimetrach.

Połączenia poszczególnych części uskuteczniamy przy pomocy miękkiego, srebrzonego drutu o średnicy $1^1/_2$ milimetra, przyczem lutowania należy uskuteczniać stopem 60% cyny angielskiej z 40% ołowiu i używając jako środka wiążącego kalafonji, rozpuszczonej w spirytusie.

Używanie t. zw. wody do lutowania, kwasów, soli amonowych i t. d. wpływa bardzo ujemnie na trwałość i pewność kontaktu, a przy cienkich przewodnikach powoduje ich przegryzanie.

Gniazdko „G" (na schemacie wykonawczym) należy połączyć przy pomocy kabelka ze śróbką na cokóle lampy.

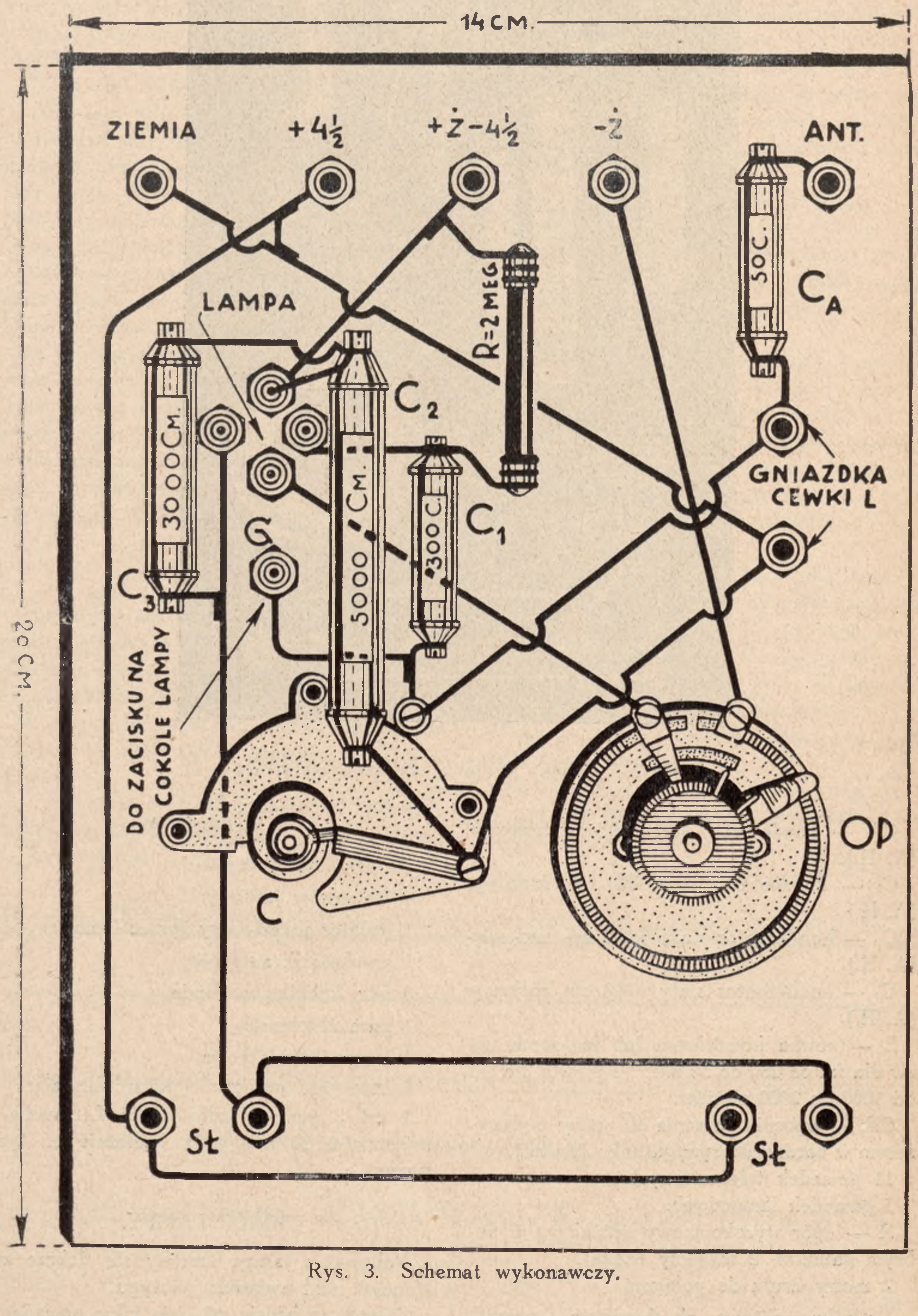
Zwracamy również uwagę na dokręcenie wszystkich śrubek i muterek, gdyż każdy zły kontakt może wywołać przerwę w odbiorze oraz w najlepszym razie trzaski i szumy, niesłusznie czasem przypisywane atmosferze.

Przy kupnie części baczną uwagę zwrócić należy na opornik żarzenia, którego precyzer musi dobrze i pewnie kontaktować z uzwojeniem głównem, gdyż w przeciwnym razie trudno będzie myśleć o spokojnem strojeniu aparatu i wywoływaniu sprzężenia zwrotnego

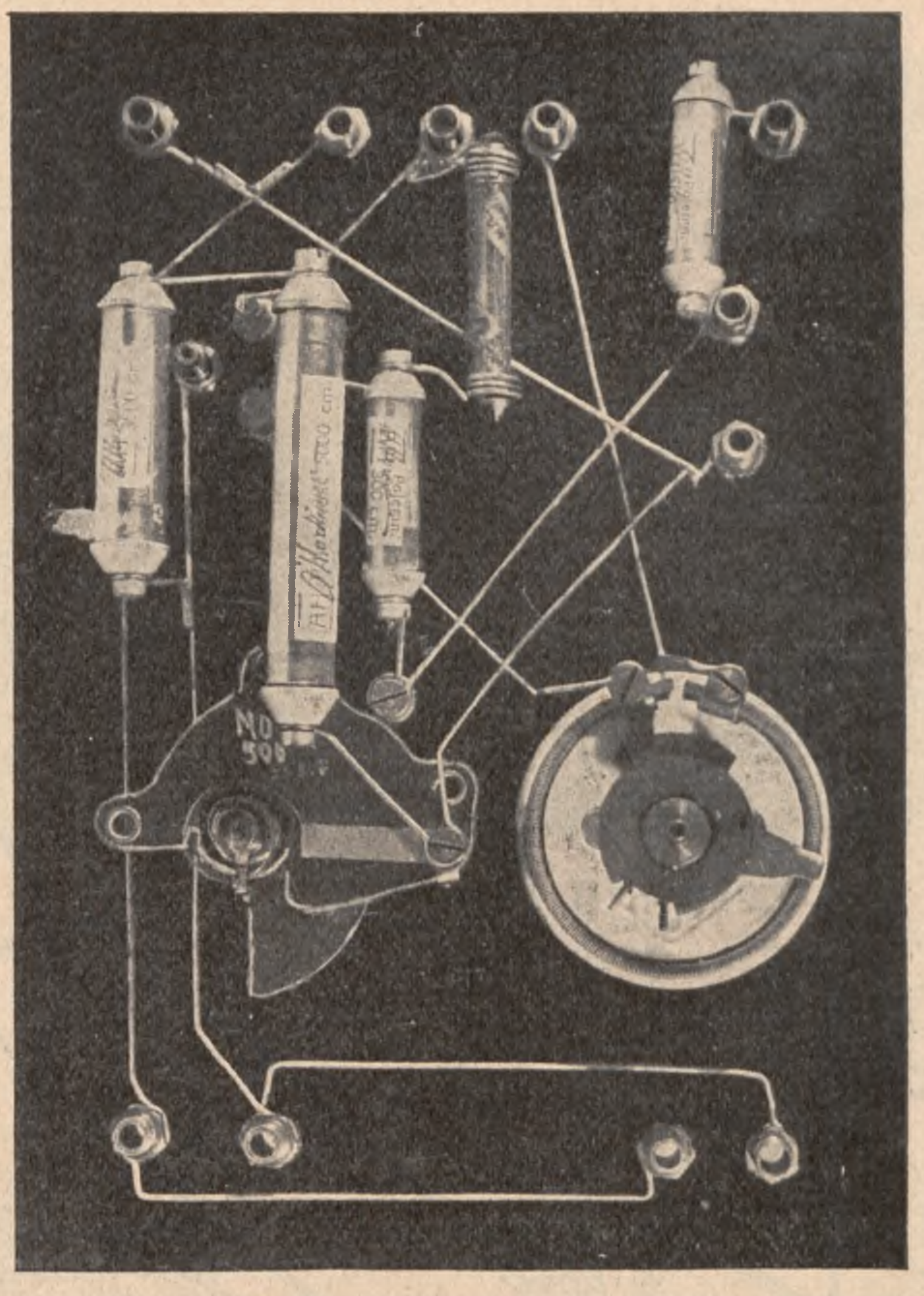
Bardzo praktycznem jest przylutować miękką licę do osi opornika głównego oraz do tego końca uzwojenia precyzera, który łączy się bezpośrednio ze swą ośką. W ten sposób otrzymujemy niezawdony kontakt.

SPIS CZĘŚCI.

C — kondensator zmienny 500 cm., z dielektrykiem stałym (Nora);



Rys. 3. Schemat wykonawczy.



Rys. 4. Płytka czołowa widziana od spodu.

CA — kondensator stały 50 cm. rurkowy (A. H.).

C_1 — kondensator stały 300 cm. rurkowy (A. H.).

C_2 — kondensator stały 5.000 cm. rurkowy (A. H.).

C_3 — kondensator stały 3.000 cm. rurkowy (A. H.).

L — cewka komórkowa lub ledjonowa 50 zw dla fal od 250 do 50 mtr. i 200 zwoi dla fal od 1000 do 2000 metrów.

OP. — opornik żarzenia 30 omów z precyzerem w bardzo dobrym gatunku (Baduf).

11 gniazdek telefonicznych.

5 gniazdek lampowych.

R — opór wysokoomowy próżniowy w dobrym gatunku, 2 megomy (Eska).

2 metry drutu do połączeń.

1 płytka trolitowa lub ebonitowa o wymiarach podanych na schemacie.

AKCESORJA.

50 mtr. linki antenowej,

6 izolatorów jajkowych,

1 izolator przejściowy (przez okno),

1 przełącznik antenowy,

3 mtr. kabelka w gumie,

1 para słuchawek,

1 lampa dwusiatkowa,

1 bateryjka od latarki kieszonkowej,

1 lub 3 ogniwa sucho-mokre Leclanche o pojemności 50 amp/godz. (zależnie od typu lampy).

DOBÓR LAMPY.

Nabywając lampę musimy się dobrze zastanowić nad wyborem jej typu.

Zależeć to będzie od tego jakie posiadamy źródło prądu żarzenia.

Jeżeli jesteśmy szczęśliwymi posiadaczami czterowoltowego akumulatora to możemy wybrać jedną z lamp poniższych:

Orion-Echo DG 104.
Philips A 441.
Telefunken REO 73 D.
Tungsram MR 51.

Z chwilą gdy posiadamy akumulator dwuwoltowy, lub gdy możemy się zaopatrzyć w dwa ogniwa Leclanche (łączone szeregowo), pozostają nam do wyboru tylko lampy Philips A 241 i Tungsram MR 5.

Najekonomiczniejszem jednak rozwiązaniem będzie użycie lampy Philips'a A 141, która wymaga 1 wolt napięcia żarzenia, a więc wystarcza tu w zupełności jedno ogniwo sucho-mokre.

Używając ogniw zamiast akumulatorów należy starać się wybrać typ lampy, której prąd żarzenia nie przekracza 0,08 ampera, gdyż w przeciwnym wypadku ogniwo wyczerpie się zbyt szybko.

OBSŁUGA.

Zmontowawszy odbiornik możliwie ściśle według schematu montażowego i zainstalowawszy antenę i uziemienie *) przystępujemy do pierwszej próby.

W tym celu włączamy antenę, uziemienie i baterje w odpowiednie gniazdka, słuchawki na głowę i powoli zapalamy lampę przez obrót głównej gałki opornika żarzenia.

Jeżeli wszystko jest w należytym porządku to przy lekkiem stuknięciu paznokciem w lampę winniśmy usłyszeć wyraźny gong.

Obracając nadal opornikiem żarzenia, usłyszymy w pewnym jego położeniu delikatne puknięcie w słuchawkach, a następnie charakterystyczny, cichy szum.

Jest to dowodem, że układ oscyluje.

Teraz zaczynamy wolno, nie ruszając już opornika, obracać gałkę kondensatora zmiennego C, przyczem winniśmy usłyszeć w słuchawkach szereg krótkich gwizdów interferencyjnych.

Wybieramy z nich najsilniejszy i pozostawiwszy kondensator C, zwiększamy nieco żarzenie lampy przy pomocy opornika aż do chwili gdy gwizd zniknie i zastąpi go audycja. Siłę odbioru oraz czystość regulujemy ostatecznie precyzerem opornika oraz przez skorygowanie ostateczne nastawienia gałki kondensatora C.

W spisie części podaliśmy dla cewki L dwie zasadnicze wielkości: 50 i 200 zwoi, jednak nie wykluczonem jest używanie cewek innych, o ileby powyższe nie pokrywały całkowicie żądanego zakresu fal. W tym wypadku radzimy zaopatrzyć się dodatkowo (co jednak nie jest bynajmniej koniecznem) w następujące cewki:

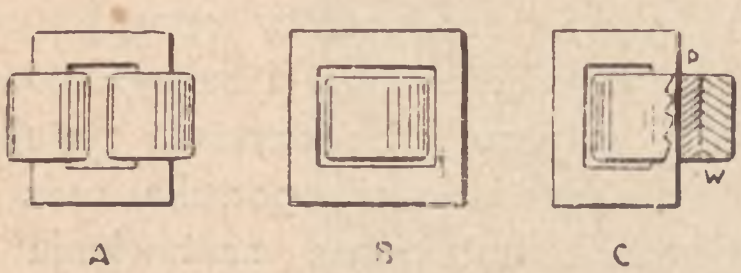
35, 75, 150 i 250 zwoi, a będziemy mogli pokryć tym kompletem całkowity zakres fal od 180 do 2.500 metrów.

F. Za-ski.

*) Patrz Nr. 5 „Radjo-Amatora Polskiego", artykuł: „Idealna instalacja Radjoamatora" Z. Auderskiego.

PROJEKTOWANIE TRANSFORMATORÓW DO PROSTOWNIKÓW

Naturalnym wynikiem rozpowszechniania się wszelkiego rodzaju prostowników czy to do ładowania akumualtorów czy też do zasilania lamp katodowych odbiornika, jest rosnące zainteresowanie się ich konstrukcją przez szeroki ogół radjoamatorów którzy coraz częściej starają się je naśladować. Próby te nie zawsze dają rezultaty pozytywne, pomimo iż samodzielne wykonanie dobrego



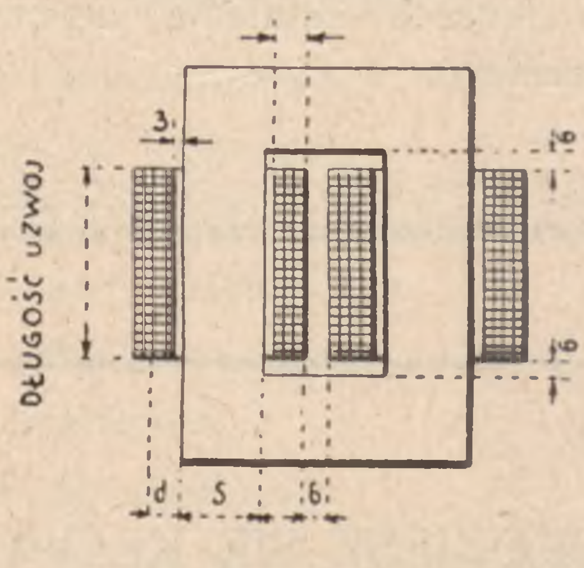
Rys. 1.

prostownika leży całkowicie w granicach możliwości dla przeciętnego radjoamatora. Przyczyny częstego niepowodzenia leżą w tem, że radjoamatorzy popełniają zasadnicze błędy konstrukcyjne przy wykonywaniu transformatorów tych najważniejszych elementów składowych przyrządów prostowniczych. Budowa transformatora nie jest, jak to może niektórzy sądzą, pracą szablonową, polegającą na nawinięciu znacznej ilości drutu dookoła rdzenia, według jakiegokolwiek z fabrycznych modeli. Przy realizowaniu transformatora praca fizyczna odgrywa niewspółmiernie małą rolę w porównaniu z wstępnem projektowaniem, opartem na ścisłych wyliczeniach, które są głównym sekretem powodzenia.

Ponieważ umiejętność obliczania transformatorów wykracza poza zakres ogólnych wiadomości radjoamatorskich, celem niniejszego artykułu będzie zatem zapoznanie zainteresowanych z teorją budowy transformatorów do prostowników w sposób wyczerpujący a mimo to popularny. Wielką pomocą w niniejszej pracy był świetny artykuł H. S. Davis'a zamieszczony w Radio - Broadcast, w którym autor koordynuje te postulaty przy pomocy nomogramów, sprowadzających rozwiązywanie formułek matematycznych do czynności czysto mechanicznej.

W artykule niniejszym, oprócz części zasadniczej, traktującej o projektowaniu transformatorów prostowniczych, podajemy również szereg wskazówek praktycznych, na wstępie zaś w kilku słowach wyjaśniamy rolę transformatora w ogólności.

Zadaniem transformatora jest zmiana prądu pierwotnego. Transformator składa się z rdzenia żelaznego i dwuch nawiniętych nań a sprzężonych z sobą indukcyjnie, uzwojeń: uzwojenia pierwotnego i uzwojenia wtórnego. Przez pierwsze z nich przepływa prąd, przeznaczony do transformowania, w drugiem krąży prąd o napięciu odpowiednio przetworzonem Rdzeń ma za zadanie ułatwienie przepływu transformowanej energji z uzwojenia pierwotnego do uzwojenia wtórnego przez podwójną przemianę energji elektrycznej na magnetyczną i odwrotnie. Wysokość napięcia na zaciskach uzwojenia wtórnego, zależy od stosunku ilości zwojów uzwojenia wtórnego do pierwotnego. Jeżeli np., uzwojenie wtórne będzie miało dwukrotnie mniejszą liczbę zwojów, aniżeli uzwojeine pierwotne, napięcie



Rys. 2.

wtórne będzie dwukrotnie niższe od napięcia pierwotnego. Zależnie od roli jaką spełniać ma dany transformator, nosi on miano transformatora podwyższającego lub obniżającego.

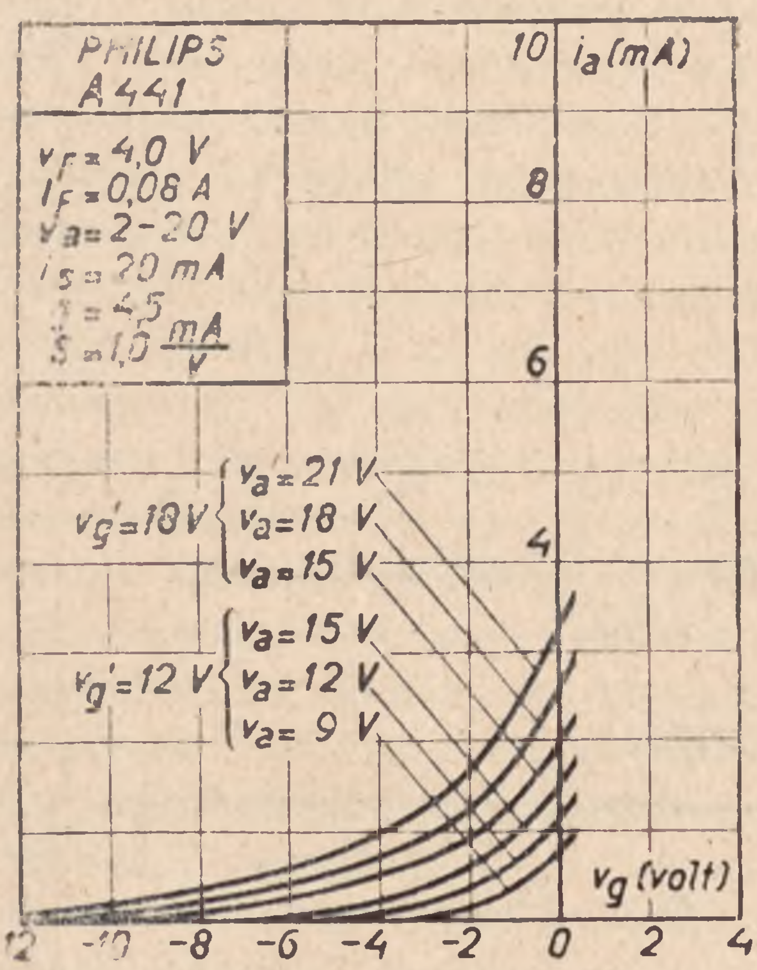
Podczas pracy transformatora, pewna niewielka zresztą część energji transformowanej rozprasza się nieprodukcyjnie zarówno w uzwojeniach, jak w rdzeniu. Straty w uzwoje-

DO ODBIORNIKÓW WYCIECZKOWYCH

NALEŻY STOSOWAĆ LAMPY

Philips „Miniwatt"

DWUSIATKOWE



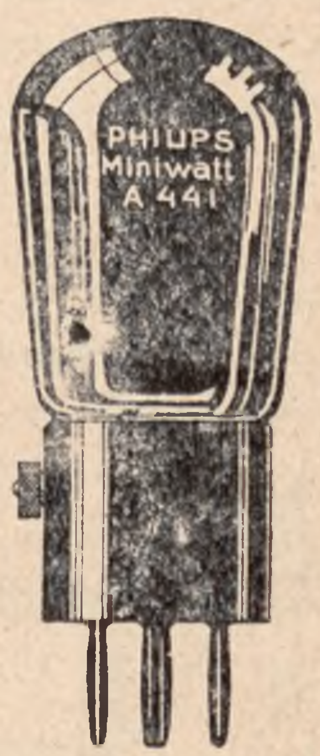
A 441

A 141

Cena zł. 26 —
Z podatkiem zł. 31.30

(Żarzyć z 1-go ogniwa galwanicz.)

Napięcie żarzenia Vf=1,0—1,3v
Napięcie anodowe Va = 2 — 20v
Napięcie siatki pom. V' g=2—20v
Spółcz. Amplifikacji g = 4,5
Nachylenie char. S = 1,0 mA/v
Opór wewnętrzny Ri = 4500 Ω
Nap. siatki wewn. Vg = 3v
Pojemność anoda-siatka Cag = = 2 cm
Prąd anod. norm. i_a = 1,5 m A



A 441

A 241

Cena zł. 23.40
Z podatkiem zł. 28.08

Posiada własności elektryczne jak A 141 tylko napięcie żarzenia wyższe = 2,0v do żarzenia z 1-go ogniwa akumulatora ołowiowego.

A 341

Cena zł. 23.40
Z podatkiem zł. 28.08

Posiada własności elektryczne jak A 141 tylko napięcie żarzenia wyższe = 2,7 — 3,3 v. do żarzenia z 2-ch ogniw galwanicznych.

A 441* (Nowy model)

Cena zł. 23.40
Z podatkiem zł. 28.08

Przeznaczone do żarzenia z 2-ch ogniw akumulatora

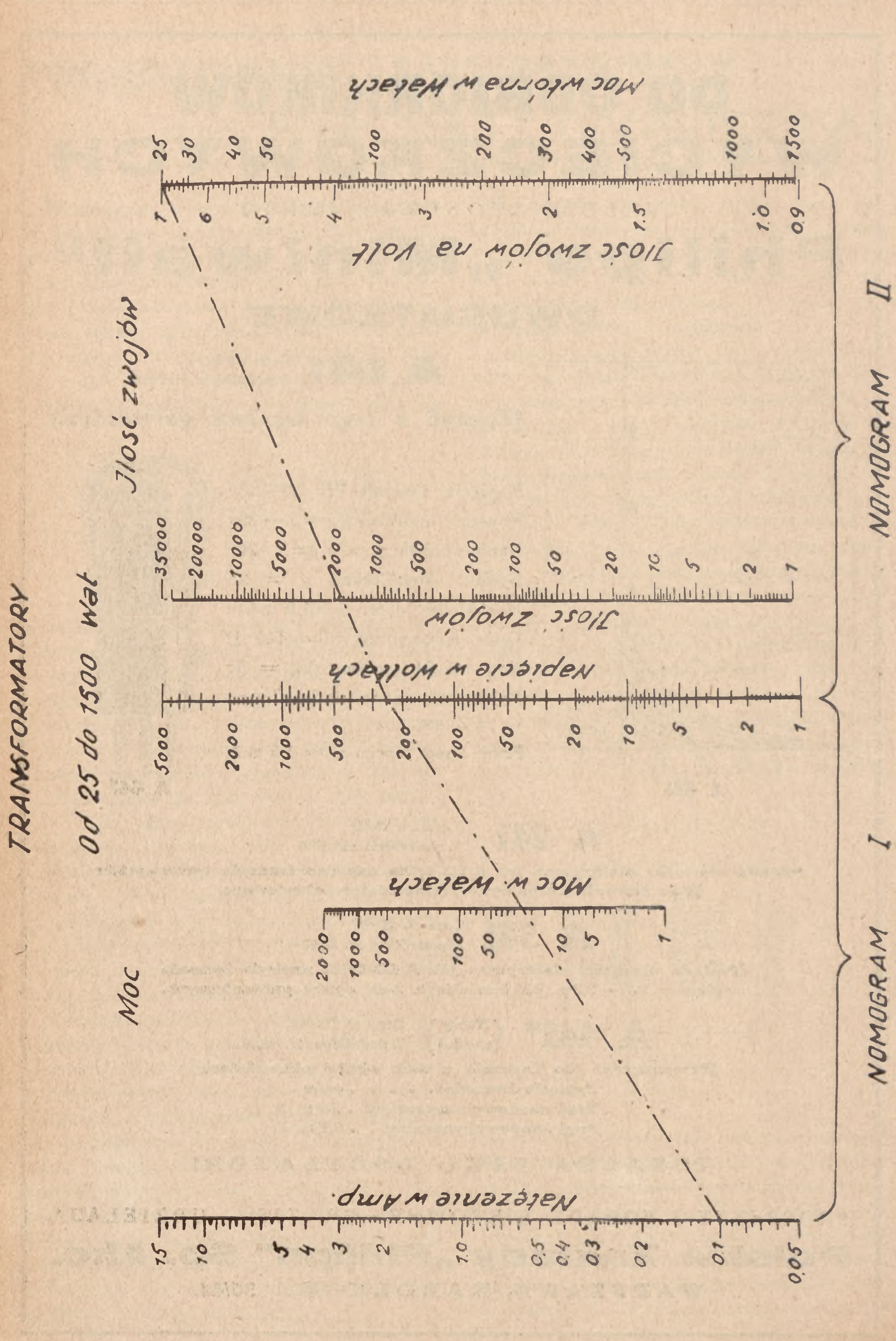
Napięcie żarzenia . . . . . 4,0 v
Prąd anodowy nasycenia . . 2,0 m A
Prąd anodowy normalny . . 0,9 m A

IDEALNĄ JAKO OSCYLATOR!

PROSPEKTY I PORADY LISTOWNE—GRATIS — UDZIELAJĄ

Polskie Zakłady „Philips" Sp. Akc.

WARSZAWA, KAROLKOWA 36/44.


TRANSFORMATORY
Od 25 do 1500 Wat
Moc
Ilość zwojów
Moc wtórna w Watach
Ilość zwojów na Volt
Ilość zwojów
Napięcie w woltach
Moc w Watach
Natężenie w Amp.
NOMOGRAM I
NOMOGRAM II

niach wynikają z oporu omowego przewodnika i mogą być zredukowane do minimum przez wybór drutu odpowiednio grubego. Straty, wynikające z obecności rdzenia, wywołane są przez prądy Foucault oraz hysterezę. Mogą być one zmniejszone przez wybór odpowiedniego przekroju rdzenia oraz przez zbudowanie go z cienkich, izolowanych między sobą blaszek. Straty energj elektrycznej powodują przemianę jej na energję cieplną, wskutek czego transformator rozgrzewa się w czasie pracy. Jak zaznaczyliśmy wyżej, skutków tych strat możnaby uniknąć. Ponieważ jednak powiększyłoby to znacznie rozmiary i ciężar transformatora a co zatem idzie i cenę, straty te dopuszcza się częstokroć celowo, bacząc jednak na to, by wywołana przez nie zwyżka temperatury nie osiągała poziomu, grożącego zniszczeniem izolacji uzwojeń. Transformator powinien być zbudowany „zwięźle" t. zn. tak, aby obwód magnetyczny nie był zbyt wydłużony oraz aby uzwojenia jaknajbardziej były z rdzeniem zespolone. Również opór omowy uzwojeń powinien być możliwie niewielki.

Istnieją dwa zasadnicze typy transformatorów, które różnią się między sobą głównie kształtem rdzenia. Na rys. 1 transformator A posiada obwód magnetyczny pojedyńczy transformator B — podwójny.

Pierwszy z nich, jako łatwiejszy do wykonania, zasługuje specjalnie na uwagę.

Zasadniczą formułką, używaną do obliczania transformatorów jest wzór następujący:

$$E = \frac{\pi\sqrt{2}}{10^8} . B. S. N. f = 4{,}44 \cdot B. S. N. f \, . \, 10^{-8}$$

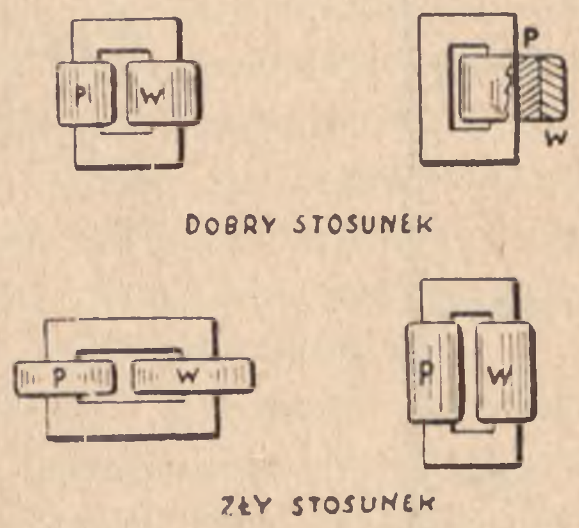
w którym E ozancza napięcie na zaciskach uzwojenia pierwotnego w woltach, B indukcyjność w rdzeniu w gausach, S powierzchnię przekroju rdzenia, N liczbę zwojów uzw. pierwotnego, f częstotliwość prądu. Aby zaoszczędzić czytelnikowi trudu w obliczaniu równań w rodzaju powyższego, zostały wprowadzone do artykułu tablice nomogramiczne, które rozwiązują automatycznie wszelkie matematyczne zagadnienia. Tak np., równanie pierwsze rozwiązuje nomogram III, którego sposób odczytwania, jak i pozostałych nomogramów, podany będzie w dalszym ciągu artykułu.

Co się tyczy wzoru I, to indukcyjność B wyobraża strumień magnetyczny w jednym cm kwadr. powierzchni przekroju rdzenia. Zazwyczaj przyjmuje się indukcyjność rzędu 10000 gausów. Przy komponowaniu nomogramu III wzięto B = 9300 gausów. Wartości na E i f wiadome są zgóry.

Ze wzoru I wynika, że gdy B jest ustalone, E i f znane, można budować transformator albo o dużym przekroju rdzenia (S duże) i niewielkiej ilości zwopów (N małe) albo też wprost przeciwnie. Aby znaleźć najodpowiedniejszy stosunek pomiędzy S i N, tę ostatnią można określić wyliczając *ilość zwojów na wolt (n)* przy pomocy następującego wzoru

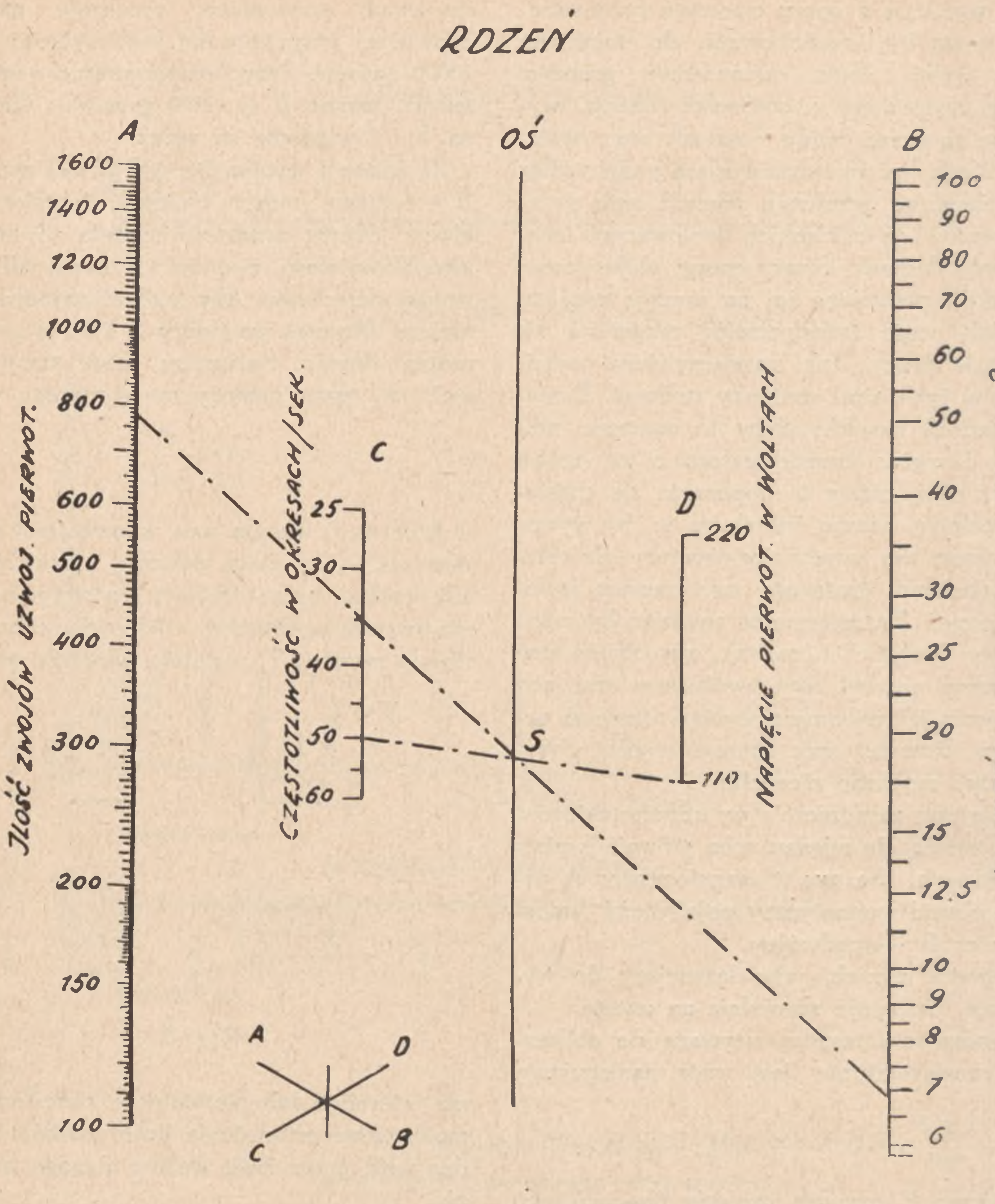
$$n = \frac{C}{\sqrt{P}} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

w którym P wyraża moc w uzwojeniu wtórnem zaś C jest stałą, dobraną w taki sposób, aby można było otrzymać najodpowiedniejszą proporcję pomiędzy wielkością rdzenia a ilością zwojów. Ta ostatnia odnośnie uzwojenia wtórnego lub pierwotnego określona być może przez pomnożenie ilości zwojów na jeden wolt przez ilość woltów danego uzwojenia.



Rys. 3.

Ponieważ ze wzoru I wynika że można dowolnie zastosować albo większy przekrój rdzenia a mniejszą ilość zwojów albo naodwrót, rdzeń w mniejszym przekroju, a większą ilość zwojów, wygodniej jest ze względów choćby ekonomicznych, oprzeć budowę transformatora na pierwszej kombinacji. Co się tyczy stałej C we wzorze 2, to przy układaniu prawej skali nomogramu drugiego, odnoszącej się do powyższego wzoru, C, określono na 35, co jest w zupełności wystarczające do budowy transformatora sposobem amatorskim. Rzecz prosta, stałej tej można, zależnie od okoliczności nadać wartość odmienną.



NOMOGRAM III

Przed przystąpieniem do właściwego obliczenia transformatora należy zdać sobie sprawę z ogólnego porządku postępowania.

Przedewszystkiem więc trzeba zgóry określić, jaką moc w watach dostarczać ma uzwojenie wtórne. Moc tę określi nomogram I, jeśli znane są: wysokość napięcia oraz natężenie prądu w uzwojeniu wtórnem. Jeśli transformator ma mieć kilka uzwojeń wtórnych, moc całkowita będzie sumą mocy, uzyskiwanych z pojedyńczych uzwojeń.

Liczbę zwojów uzwojenia wtórnego, niezbędną do uzyskiwania pożądanego napięcia, określa, jak to powiedzieliśmy, wzór 2 lub nomogramII. W rzeczywistości znalezioną stąd liczbę zwojów należy zwiększyć o 5% w celu skompensowania niewielkiego spadku napięcia, występującego zawsze podczas pełnego zapotrzebowania prądu z wtórnego uzwojenia.

Z kolei należy ustalić przekrój rdzenia. Wielkość powierzchni przekroju określa wzór pierwszy (1) względnie nomogram III. Otrzymaną stąd powierzchnię należy po-

większyć w obliczeniach o 10% ze względu na szpary pomiędzy blaszkami rdzenia, grubość izolacji lub t. p. co zwiększa rzeczywisty przekrój rdzenia. Przekrojowi temu najwygodniej jest nadać kształt kwadratowy.

Aby uniknąć zbytniego rozgrzewania się drutu, używa się przekrój równy 0,76 m/m w stosunku do 1 ampera. Zamieszczona niżej tablica podaje pośród kilku cennych wskazówek dopuszczalne natężenie prądu w stosunku do rozmaitych przekrojów drutu. Dla uzwojenia wtórengo łatwo ustalić z tablicy przekrój drutu, znając natężenie prądu wtórnego Prąd pierwotny określa się według jego mocy, która jest nieco wyższa od mocy prądu wtórnego. Różnica odpowiada stratom wynikającym z oporu omowego uzwojeń, prądów Foucault i histerezy. Stosunek mocy wtórnej do mocy pierwotnej $\left(\frac{Mw}{Mp}\right)$ daje pojęcie o wydajności transformatora. Wydajność ta w transformatorach amatorskich osiąga przy mocy 150 watów 95%, przy 100 watach 90%, przy 50 watach 80% i t. d. Aby więc znaleźć natężenie prądu pierwotnego należy przedewszystkiem pomnożyć moc wtórną przez przypuszczalną wydajność, co określi nam moc pierwotną. Natężenie prądu pierwotnego uzyska się przez podzielenie jego mocy przez napięcie sieci lub, co jeszcze prościej, z nomogramu I. znając natężenie prądu pierwotnego łatwo już określić z tablicy przekrój drutu na uzwojenie pierwotne.

Przed ostatecznem przystąpieniem do budowy transformatora należy ustalić wielkość rdzenia oraz proporcje uzwojeń. Najwygodniej jest narysować transformator po uprzednich obliczeniach w naturalnej wielkości a dopiero następnie rozporządzalny materjał przystosować do wymiarów rysunku. Projekt taki wyobrażony jest na rys. 2. Ustaliwszy według niego proporcje rdzenia oraz prowizoryczną wielkość jego boków, określamy z tablicy z rubryki wskazującej ilość zwojów na 1 cm. wielkość każdego z uzwojeń tak, aby ich zasadnicze wymiary t. j. długość i średnica otrzymały te same proporcje, co uzwojenia na rysunku. Po ustaleniu tego korygujemy długość boków rdzenia, nadając mu odpowiednią „zwięzłość" poczem możemy już przystąpić do budowy transformatora według tego rysunku. Gdy rysunek ten odbiega od kształtów transformatorów wzorowych (C i D, rys. 3) i przyjmuje postać A i B, zmieniamy dopóty ilość warstwdrutu oraz ilość zwojów w każdej warstwie, dopóki nie osiągniemy pożądanych proporcji. Gdy transformator projektujemy według rys. 1 c, obydwa uzwojenia oddzielamy od siebie warstwą papieru o grubości przynajmniej 3 mm.

Co się tyczy rodzaju izolacji drutu, z równem powodzeniem użyć można zarówno drutu w podwójnej izolacji bawełnianej, jak w izolacji mieszanej emaljowo - bawełnianej. Z wyjątkiem małych przekrojów, drut w izolacji wyłącznie emaljowej jest nieodpowiedni, chyba, że każdą warstwę drutu oddzielimy od warstwy sąsiedniej przy pomocy papieru.

Wszystkie wyżej wymienione korzyści, wypływające ze stosowania nomogramów przy obliczaniu transformatora, nie przedstawiałyby dla czytelników, nie oswojonych z używaniem nomogramów, praktycznego znaczenia, gdyby nie podać wskazówek, w jaki sposób tymi nomogramami należy się posługiwać. Wyjaśnia nam to najlepiej następujący konkretny przykład.

Przypuśćmy, że mamy zbudować transformator, przeznaczony do prostownika anodowego z lampą typu opisanego w n-rze 9 Radjo - Amatora Polskiego, nie posiadającą włókna.

Obliczając transformator stawiamy sobie następujące pytania jakie mają być:

1-o Napięcie, natężenie i moc prądu w uzwojeniu wtórnem.

2-o Całkowita ilość zwojów w każdem uzwojeniu.

3-o Przekrój rdzenia (bok kwadratu).

4-o Przekrój drutu.

5-o Ogólną długość drutu.

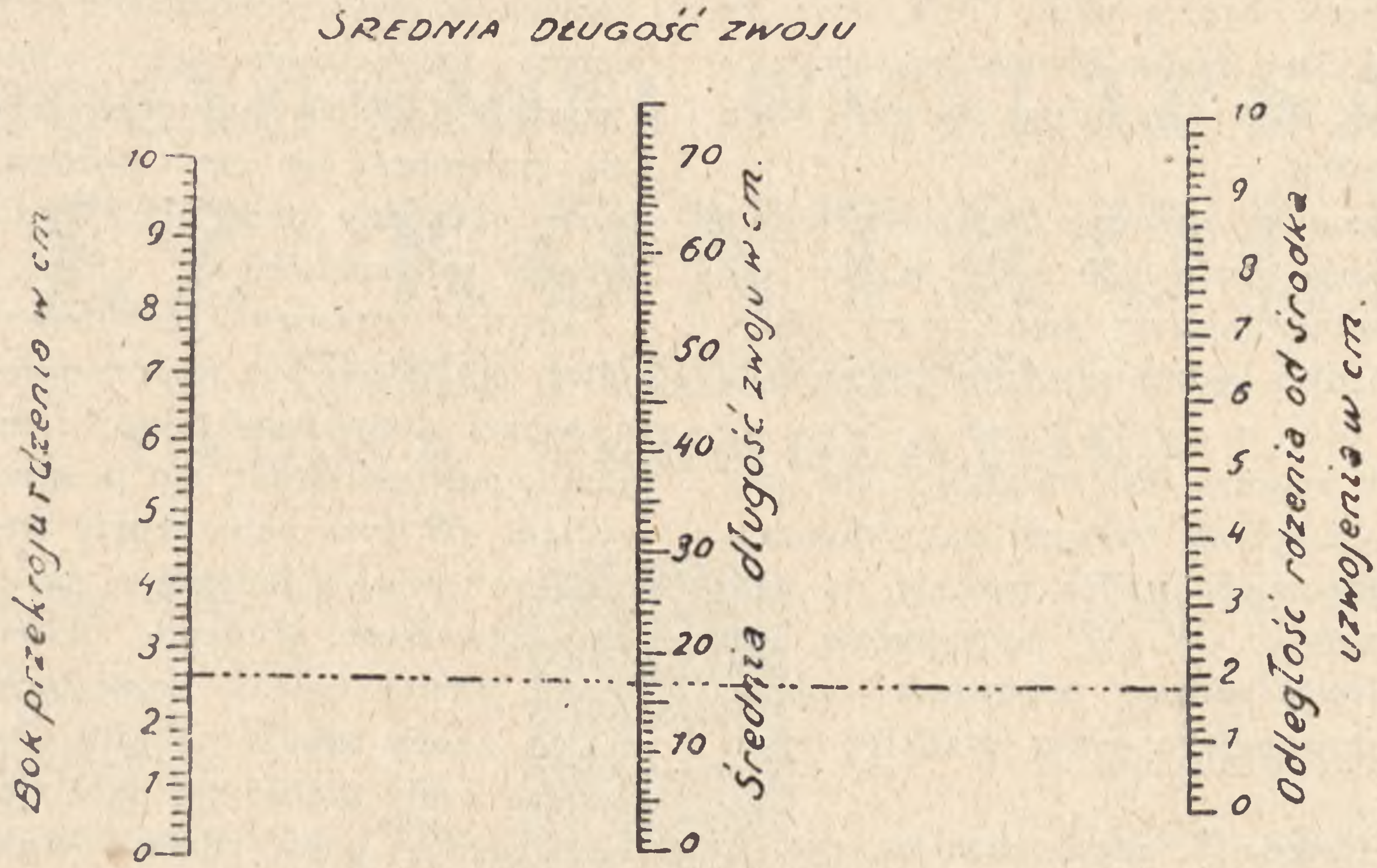
6-o Ciężar rdzenia.

Co się tyczy punktu pierwszego, to wiemy z góry, że transformator pracować będzie na prądzie o nap. 110 V. i częstotliwości 50 okresów na sekundę. Wspomniana lampa wymaga 250 woltów napięcia. Natężenie prądu stalego po za lampą wynosi 60 mA. Ze względu na bezpieczeństwo transformatora należy wytrzymałość uzwojenia wtórnego obliczyć na 100 mA. (0,1 ampera)

ŚREDNICA DRUTU W MILIMETR.	NAJWIĘKSZE NATĘŻENIE W AMPERACJ		OPÓR 100 MTR. W OMACH	ILOŚĆ ZWOI NA CENTYMETR		
				IZOLACJA		
	PRZY PRACY PRZERYW.	PRZY PRACY STAŁEJ		2 × BAWEŁNA	EMALJA i 1× BAWEŁNA	EMALJA
3,2	16,5	11,0	0,207	2,8	2,9	3,05
2,9	13,1	8,7	0,260	3,06	3,2	3,4
2,5	10,4	6,9	0,33	3,46	3,54	3,78
2,3	8,2	5,5	0,405	3,87	3,95	4,32
2	6,5	4,4	0,510	4,32	4,32	4,7
1,8	5,2	3,5	0,66	4,7	4,7	5,1
1,6	4,1	2,7	0,82	5,5	5,5	5,9
1,5	3,3	2,2	1,02	5,9	6,3	6,7
1,3	2,6	1,7	1,3	6,7	7,1	7,45
1,1	2	1,4	1,63	7,1	7,8	8,25
1	1,6	1,1	2,05	7,85	8,62	9,45
0,9	1,3	0,86	2,6	8,62	9,45	10,6
0,8	1,	0,68	3,3	9,45	10,6	11,8
0,7	0,8	0,53	4,1	11	11,8	13,35
0,6	0,64	0,43	5,2	11,8	13	14,9
0,55	0,51	0,34	6,6	13	14,1	16,5
0,5	0,40	0,27	8,3	14,1	15,7	18,5
0,45	0,32	0,21	10,4	14,9	17,3	20,8
0,4	0,25	0,17	13,1	16,5	18,9	23,2
0,35	0,2	0,13	16,6	17,7	20,5	26
0,32	0,16	0,11	21,0	18,9	22,5	29
0,28	0,13	0,08	26,8	20,5	24,3	32,2
0,25	0,10	0,06	33,2	22	26,3	36
0,22	0,08	0,05	42	23,5	28,6	40
0,2	0,06	0,04	53	24,8	31	45
0,18	0,05	0,03	67	26	33,8	51
0,16	0,04	0,025	84	27,5	36	57
0,14	0,03	0,02	106	28,6	39	64
0,12	0,025	0,017	137	30	41	71,5
0,11	0,02	0,013	170	31,5	44	81
0,10	0,016	0,010	214	33	47	92,5
0,09	0,012	0,008	268	35,5	50	102
0,08	0,010	0,007	340	37	53,50	114

Moc w uzwojeniu wtórnem określimy z nomogramu I przeprowadzając linję prostą pomiędzy punktami: 250 i 0,1. Prosta ta przecina skalę określającą moc w watach w punkcie, wskazującym 25 watów.

Aby uzyskać liczbę zwojów uzwojenia wtórnego użyjemy nomogramu II. Linja prosta, łącząca punkt 250 v, z punktem 25 w. wskaże na skali środkowej liczbę 1800, wyrażającą ilość zwojów. Dodając do tego 5% dla skompensowania spadku napięcia, uzyskamy 1890. Ponieważ lampa, o której była mowa, prostuje obydwie połówki prądu, wymaga zatem dwuch uzwojeń wtórnych dających łącznie napięcie 500 woltów. Tak więc wykonywamy jedno uzwojenie o 3780 zwojach z odprowadzeniem od środka. W analogiczny sposób z nomogramu II okre-



NOMOGRAM IV.

ślimy liczbę zwojów uzwojenia pierwotnego, które w tym wypadku posiada ich 780. Powiększanie tej ilości o 5% jest zbędne

Po znalezieniu liczby zwojów pierwotnego i wtórnego, określamy z kolei przekrój rdzenia przy pomocy nomogramu III. Cztery jego skale stosuje się w następujący sposób: skale, określające częstotliwość i napięcie pierwotne (C i D) kombinuje się razem. To samo dotyczy skal A i B.

Na zakończenie kilka uwag praktycznych, dotyczących wykonania rdzenia. Składa się on z ułożonych warstwowo, izolowanych szellakiem, kawałków blachy żelaznej. Doskonałym materjałem na rdzeń są paski blaszane, używane do pakowania skrzyń. Grubość takiego paska powinna wynosić około 0,3 mm. sezrokość — zależnie od wymiarów rdzenia. Przedewszystkiem tnie się pasek na kawałki o długości odpowiadającej bokom rdzenia, następnie izoluje się je szellakiem, poczem, ułożywszy z pasków jeden bok rdzenia, nakłada się na niego duże nakładki preszpanowe, które będą obejmować uzwojenie, i ułożywszy pomiędzy niemi warstwę papieru grubości 3 mm., nawija się na drut zwój przy zwoju, równo i satrannie. Zależnie od typu transformatora, obydwa uzwojenia nawijamy na jednym, względnie dwuch bokach rdzenia, poczem składamy razem pozostałe kawałki blachy, wiercimy na każdym z rogów otwory przez które następnie przesuwamy śruby i silnie ściskamy rogi nakrętkami. Należy pamiętać, by po wywierceniu w rogach otworów, napuścić w nie rozpuszczonego szellaku.

W wypadku rozporządzania napięciem 110 v. i 50 okresów punkty 110 na skali D i 50 na skali C połączone są prostą, która wyznacza na osi pionowej punkt S. Jeśli teraz przez punkty 780 na skali A oraz przez punkt S na osi przeprowadzimy prostą aż do przecięcia się ze skalą B, uzyskany punkt wskaże nam, że przekrój rdzenia wynosić powinien 6.95 cm.^{2}. Przekrój rzeczywisty wyniesie, po zwiększeniu go o 10%, 7,6 cm.^{2}, co odpowiada bokowi przekroju długości około 28 mm.

Zanim określimy przekrój drutu na wtórne uzwojenie, musimy zauważyć, że każda jego połowa pracuje podczas jednego półokresu, czyli w ciągu dwukrotnie krótszego czasu. Wynika stąd, że drut o przekroju o połowę mniejszym od przewidzianego byłby odpowiednim. Praktycznie byłoby to jednak niewskazane ze względu na zbyt duży opór omowy przewodnika i związany z tem spadek napięcia. Wypada więc pójść na kompromis. Dla wytrzymania natężenia 0,1 A wystarczy drut, który wytrzyma 0,08 A przy długotrwałem obciążeniu. Według tabeli wymaganiom tym odpowiada drut o przekroju 0.28 mm., można zatem z powodzeniem przyjąć 0,3 mm.

Przed określeniem przekroju drutu na uzwojenie pierwotne należy poznać natężenie prądu. Przyjmując, że wydajność transfor-

matora wynosić będzie około 70% oraz, że moc wtórna jest rzędu 25 watów, wywnioskujemy, że moc pierwotna będzie równa około 36 watom.

Z nomogramu I dowiemy się, że natężenie prądu wyniesie około 0,22 A., z tablicy zaś, że najodpowiedniejszym przekrojem drutu w tym wypadku będzie przekrój równy 0,45 mm.

Korzystną rzeczą jest wiedzieć, ile metrów drutu zużytych zostanie na wykonanie uzwojeń. Odpowiedź na to pytanie da nam szybko nomogram IV. W nomogramie tym skala po lewej stronie odpowiada bokowi kwadratu utworzonego przez przekrój rdzenia.

Jest to długość S, zaznaczona na rys. 2. Chcąc wykorzystać nomogram IV należy zmierzyć i długość S i A na rysunku, będącym naszym projektem transformatora, przenieść je na odpowiednie skale i otrzymane punkty połączyć prostą. W ten sposób na skali środkowej odczytamy średnią długość jednego zwoju.

Gwoli ścisłości powinniśmy umieć obliczyć jeszcze domniemany ciężar rdzenia. Znając wszystkie jego wymiary obliczamy z łatwością pojemność w cm.^{3} poczem otrzymaną liczbę mnożymy przez 78. Wynik wyrażony zostanie w gramach.

Zaprojektowawszy i nawinąwszy transformator, co (jak to już wspominaliśmy) wymaga sporej dozy sumienności i nieco pedantyzmu, musimy nadać mu pewien estetyczny wygląd. W tym celu szpule transformatora owijamy taśmą izolacyjną, a następnie obciągamy kawałkiem grubego, zielonego płótna. Brzegi płótna należy zszyć, ściągając dość mocno, ażeby szpula nabrała właściwego jej kształtu i aby płótno nie dało się przesuwać.

Zewnętrzną część rdzenia malujemy czarnym lakierem lub farbą do metali i cały transformator umocowujemy przy pomocy kątowników na odpowiedniej wielkości desek.

Tak „spreparowany" transformator wyglądać będzie lepiej od niejednego fabrycznego.

B. P.

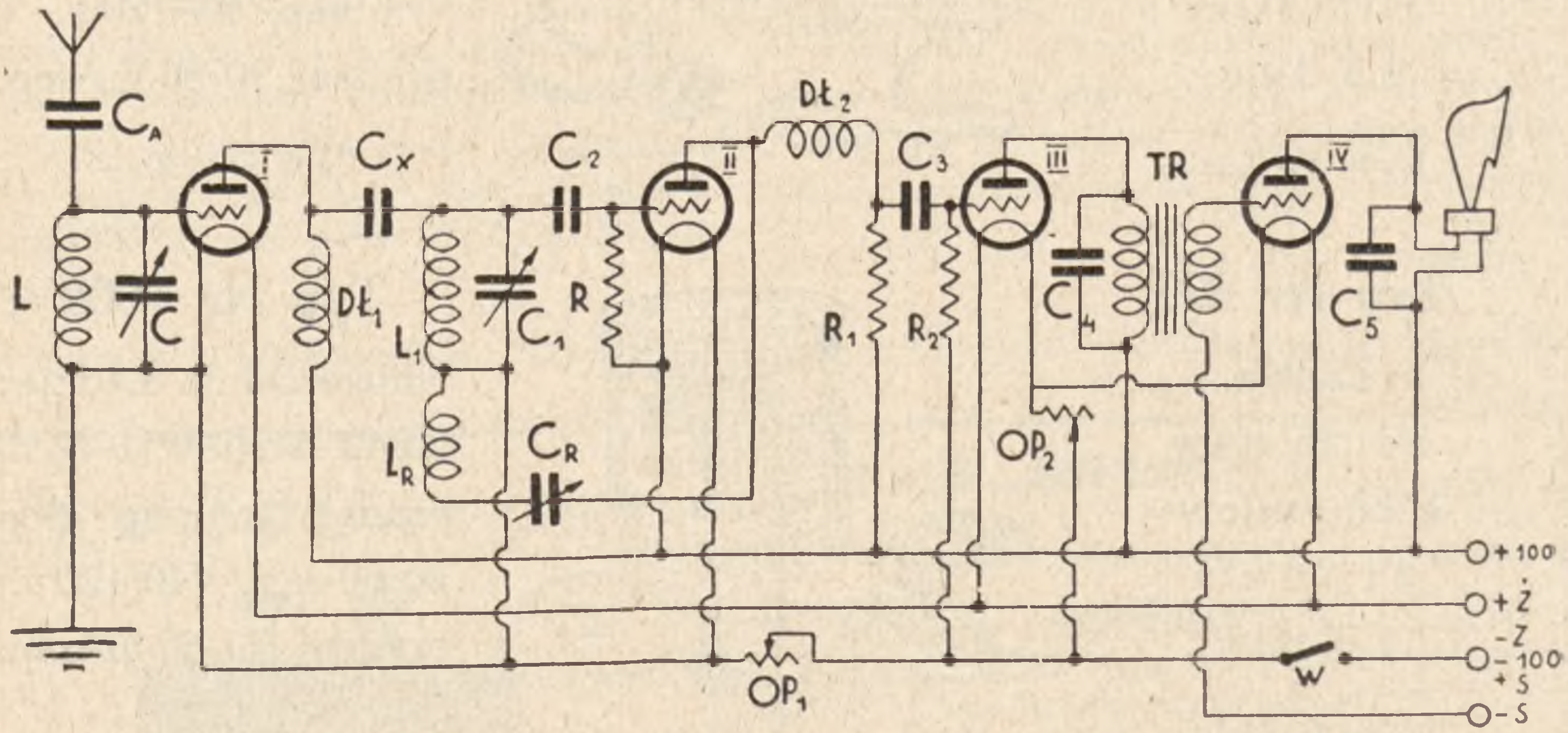
CZTEROLAMPOWY
ODBIORNIK SELEKTYWNY

Układ dławikowy, że sprężeniem pojemnościowem między lampami wielkiej częstotliwości i detektorową zaczyna zjednywać sobie coraz to więcej zwolenników.
Dla nich też podajemy opis poniższego odbiornika.

Odbiornik czterolampowy stał się poniekąd aparatem standartowyym, gdyż jest on przedstawicielem grupy dalekosiężnej i głośnej w odbiorze, a jednocześnie cena jego nie jest zbyt wygórowana. Pozatem za jego rozpowszechnieniem przemawia łatwość obsługi i regulacji, niezbyt wysokie koszty eksploatacji, no i przyjemność słuchania wszystkich prawie stacyj europejskich na głośnik.

Jedyną słabą stroną „czterolampówki" jest stosunkowo mała jej selektywność. O ile w zwykłych warunkach pracy selektywność ta jest aż nadto wystarczająca, o tyle w pobliżu silnej stacji nadawczej zdolności eliminacyjne maleją ogromnie, i stacja lokalna „przebija" wszędzie — na każdej podziałce skali kondensatora. Tak sprawa stała z prymitywnemi układami jak rezonans, neutrovox itd., jednak nowoczesna technika radjowa znalazła i tu wyjście, kreując szereg nowych układów odbiorczych z jednym stopniem wzmacniacza wielkiej częstotliwości, które dają możność odbioru stacyj odległych podczas pracy stacji miejscowej, przyczem ta ostatnia przeszkadza tylko w bardzo wąskim zakresie fal, zbliżonych do fali stacji lokalnej.

Obok takich układów jak neutro-reinartz itd. znajdujemy tu również prosty w teoretycznej zasadzie, w realizacji i obsłudze układ ze sprzężeniem pojemnościowem między pierwszą i drugą lampą nad którym to układem warto zastanowić się nieco poważniej.

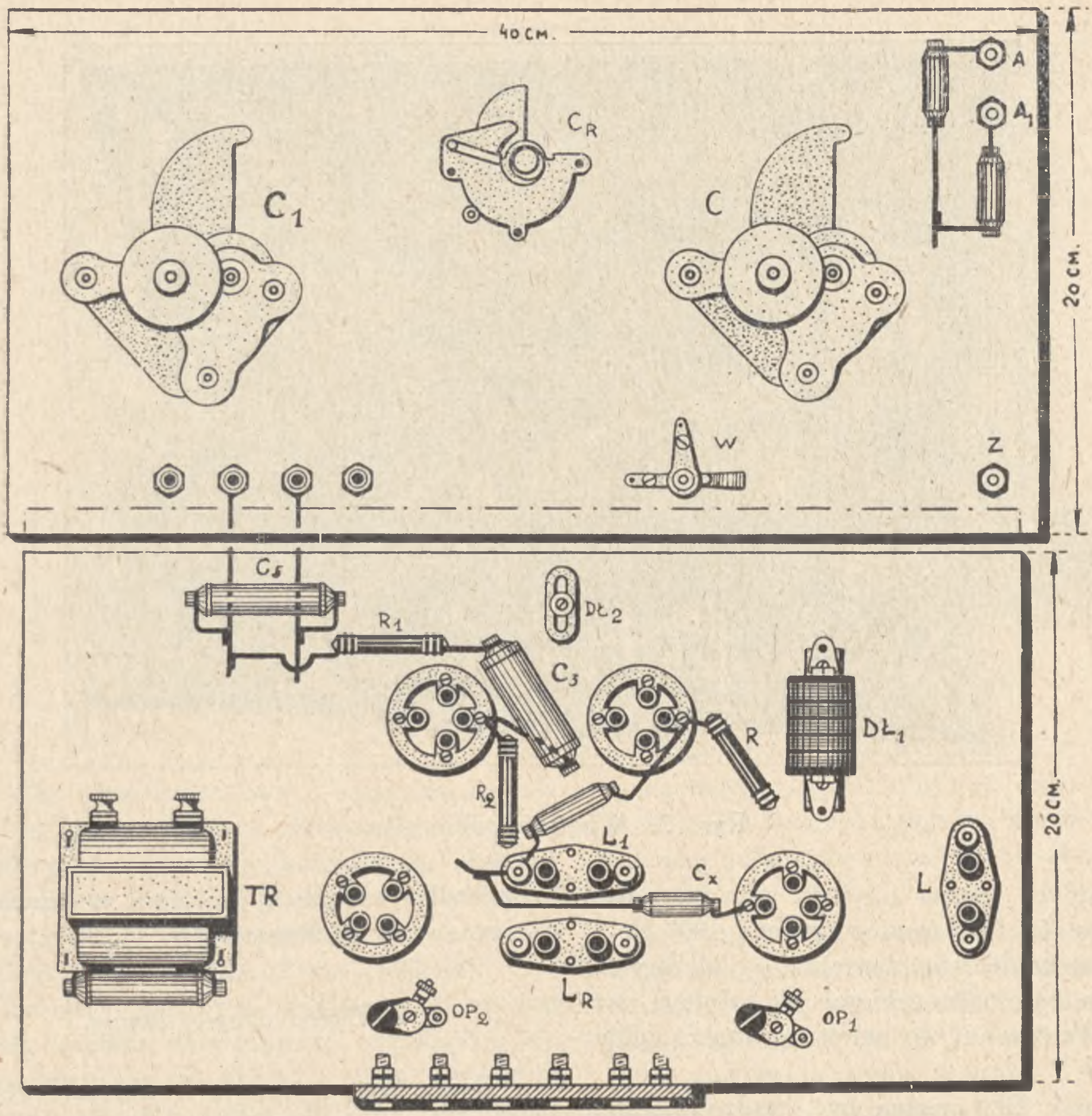


Rys. 1. Schemat zasadniczy.

Układ pierwszej lampy.

Pierwsza (od lewej strony) lampa ma na celu wzmocnienie prądów szybkozmiennych, powstałych w antenie dzięki działaniu na nią fal elektromagnetycznych. Jest to zatem wzmacniacz wielkiej częstotliwości.

W antenie płyną jednocześnie prądy o różnych częstotliwościach, które odpowiadają wszystkim falom, które oddziaływują na antenę. Ze względu jednak na to, że zwykle



Rys. 2. Rozmieszczenie części w odbiorniku.

pragniemy odbierać jednę tylko stację, należy z całej tej powodzi różnych częstotliwości wybrać jedną, która odpowiada danej stacji. Tę rolę spełnia obwód rezonansowy, składający się z cewki samoindukcyjnej L oraz kondensatora zmiennego C. Dzięki nastrojeniu tego obwodu na żądaną częstotliwość prądy o tej częstotliwości wywołują na końcach cewki L silne stosunkowo zmiany napięcia, które przenoszą się na siatkę lampy, która je wzmacnia w pierwotnej ich postaci.

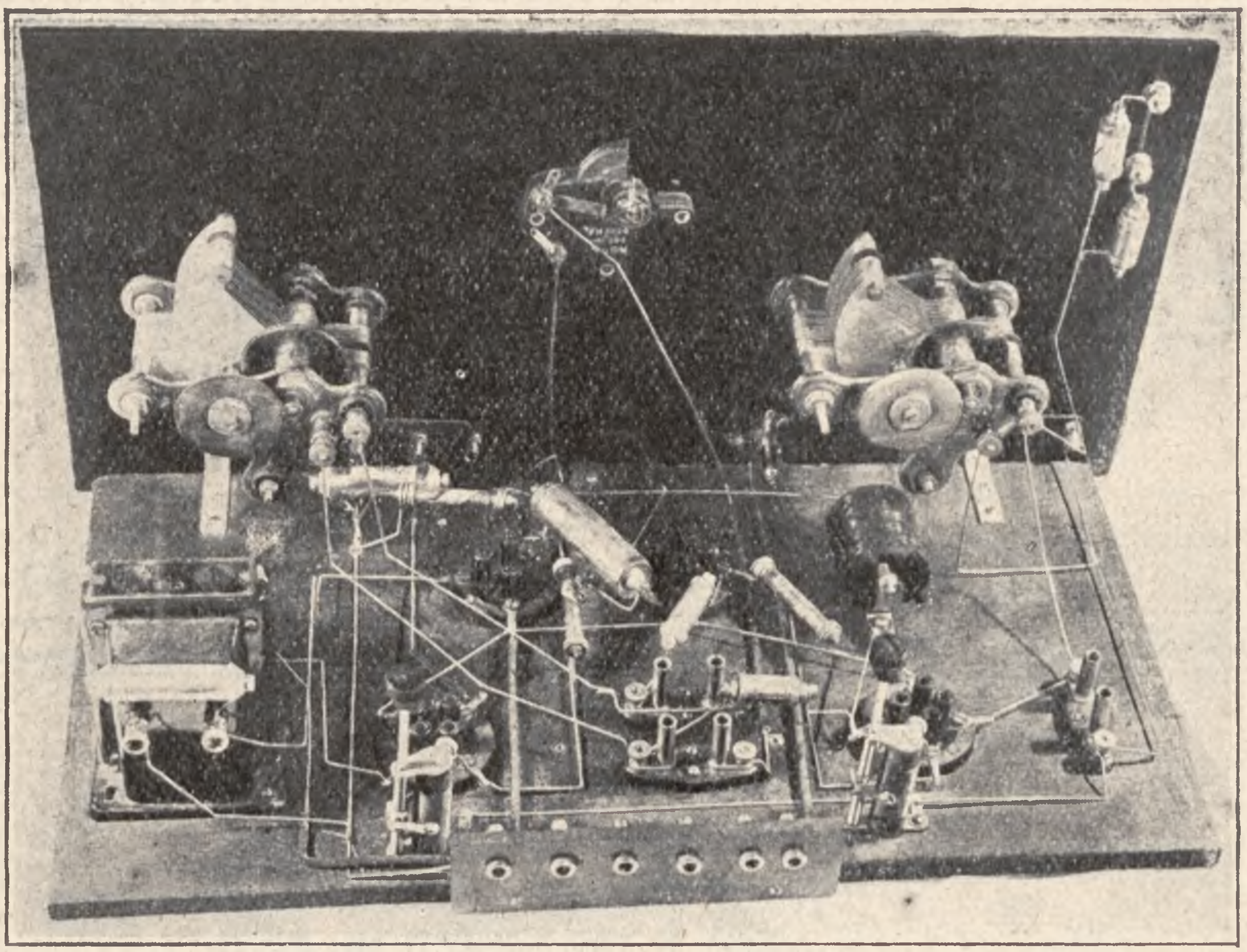
W ten sposób wzmocnione prądy wielkiej częstotliwoci płyną w obwodzie anodowym lampy i znajdują tam dwie drogi: jedną przez dławik $DŁ_1$, baterję anodową do katody i drugą — przez kondensator Cx i cewkę L_1 również do katody.

Z obu tych dróg łatwiejczą jest ta ostatnia, gdyż dławik $DŁ_1$ stanowi dla prądu wielkiej częstotliwości nieprzeniknioną prawie zaporę. Widzimy więc, że obie składowe prądu anodowego: prąd stały i prąd szybkozmienny — płyną odrębnemi drogami, a mianowicie: prąd stały: od plusa baterji anodowej przez dławik $DŁ_1$, przestrzeń anoda-katoda do minusa baterji anodowej i prąd szybkozmienny: z anody do katody, przez cewkę $Ł_1$ i kondensator Cx do anody.

Selektywność odbiornika zależy, jak wiemy, w dużym stopniu od sprzężenia między lampą wielkiej częstotliwości i detektorową.

Sprzężenie to możemy w bardzo szerokich granicach zmieniać przy pomocy kondensatora Cx. Im pojemność jego będzie większą tem mniejsza będzie selektywność i odwrotnie.

Przy naszych próbach bardzo dobre wyniki otrzymaliśmy przy pojemności kondensatora Cx równej 200 cm., ale dla celów ekspery-



Rys. 3. Wnętrze odbiornika.

mentalnych można użyć tu zamiast pojemności stałej kondensator zmienny 1000 cm.

Może to być kondensator z dielektrykiem stałym, byle tylko zabierał jak najmniej miejsca. Wmontować go należy wewnątrz odbiornika.

Dławik $DŁ_1$ winien być bardzo starannie zaprojektowany i obliczony, a że trudno jest wymagać przeprowadzenia żmudnych obliczeń i eksperymentów przez radjo-amatora — radzimy nabyć takowy w wykonaniu znanej i solidnej fabryki. Będzie to trochę kosztowało, ale będziemy spokojni, że nie sprawi on nam zawodu.

Nie wspomnieliśmy jeszcze nic o kondensatorze CA. Służy on do zmniejszenia pojemności własnej anteny i ma duży wpływ na selektywność układu.

Najlepsza jego pojemność waha się pomiędzy 50 i 100 centymetrami. Wobec tego bardzo praktycznem jest wbudowanie do odbiornika dwóch kondensatorów (na miejsce CA), z których jeden posiada pojemność 50, a drugi 100 centymetrów. Sposób umieszczenia i połączenia tych kondensatorów, bardzo prosty zresztą, uwidoczniony jest na rysunku wskazującym rozmieszczenie części w aparacie. Włączając antenę w górne lub dolne gniazdko włączamy dowolnie w ozbwód jeden z tych kondensatorów.

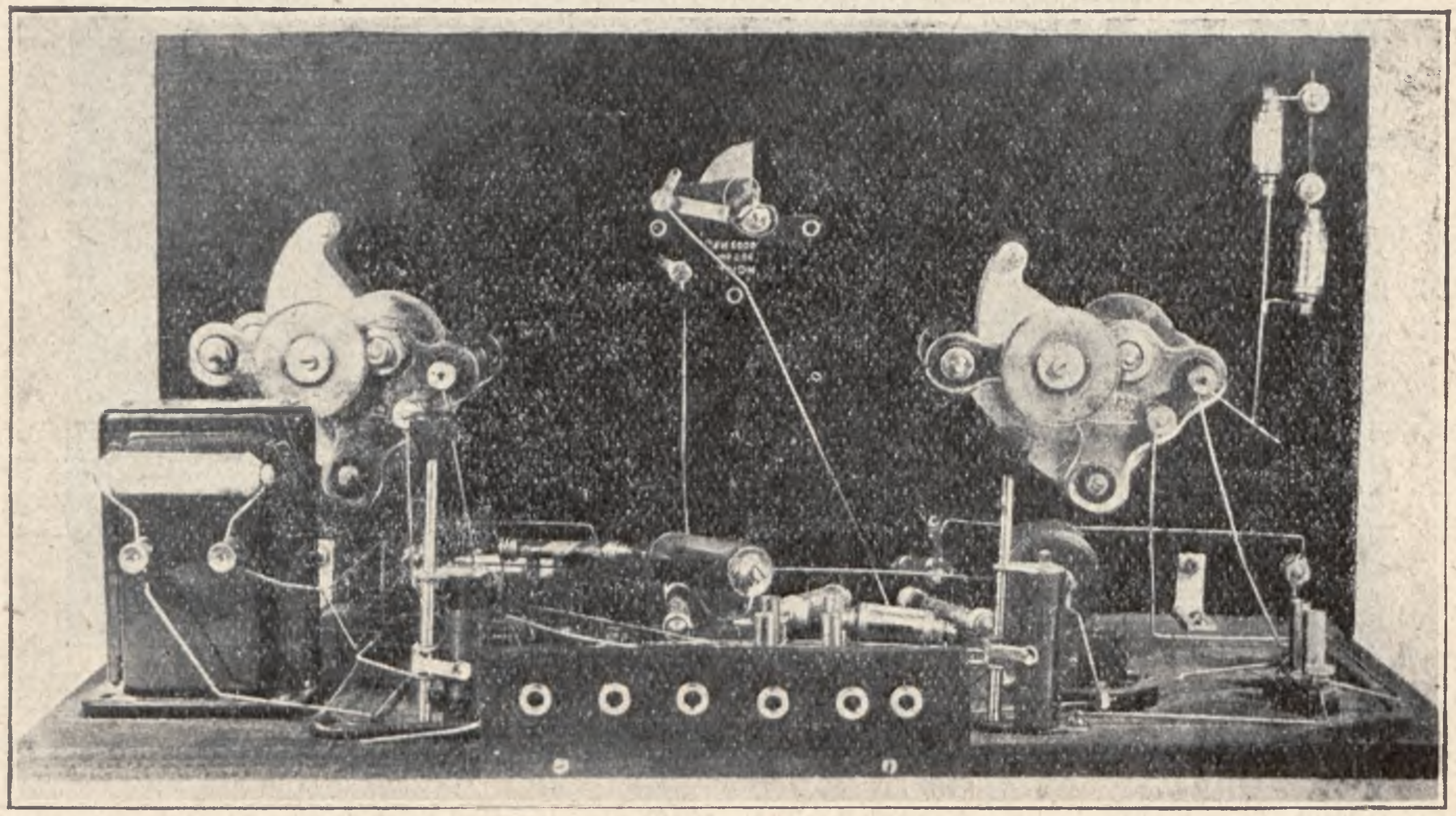
Układ drugiej lampy.

Druga lampa pracuje w układzie detektorowym, a więc zadaniem jej jest zamienić prąd szybkozmienny na jednokierunkowy pulsujący.

W jej obwodzie siatkowym widzimy obwód strojony, składający się z samoindukcji L_1 i pojemności zmienenj C_1, kondensator C_2 oraz opór upływowy R.

W obwodzie anodowym widzimy dławik $DŁ_2$, opór anodowy R_1 kondensator reakcyjny zmienny CR oraz cewkę reakcyjną LR.

Jest to typowy układ Reinartza o sprzężeniu zwrotnem mieszanem elektromagnetyczno-elektrostatycznem, przyczem prądy szybkozmienne w obwodzie anodowym płyną przez kondensator CR i cewkę LR do katody, a składowa prądu stałego z baterji anodowej przez dławik $DŁ_2$. Dławik ten winien być również w dobrym gatunku (patrz wyżej), lecz w ostateczności może go zastąpić cewka głośnikowa o oporze 1000 omów bez rdzenia. Zaznaczamy jednak, że trudno jest brać jaką-



Rys. 4. Wnętrze odbiornika.

kolwiek odpowiedzialność z asprawne działanie takiego zastępczego dławika.

Strumień prądu szybkozmiennego regulować można dowolnie przez obrót kondensatora zmiennego CR, regulując w ten sposób stopień sprzężenia zwrotnego (reakcję).

Zdetektorowane, a następnie zdławione prądy wielkiej częstotliwości przedostają się do oporu R_1 i na końcach jego wywołują zmiany napięcia, które udzielają się przez kondensator C_3 siatce trzeciej lampy.

Wzmacniacz małej częstotliwości.

Dla osiągnięcia dobrych audycyj głośnikowych użyliśmy dwulampowego wzmacniacza w układzie transformatorowym, który jest bardzo wydajny, a przy obecnych transformatorach wierny w odtwarzaniu audycji.

Siatka lampy trzeciej otrzymuje niezbędne niewielkie przedpięcie ujemne przez opór R_2, który łączy się z ujemnym przewodem żarzenia, zaś siatka drugiej lampy połączona jest przez wtórne uzwojenie transformatora TR. ze specjalnym zaciskiem (—S) co pozwala na dowolne zmienianie przedpięcia siatkowego zależnie od typu lampy (czwartej) i od wysokości napięcia anodowego. Posiada to duży wpływ nietylko na czystość audycji, ale też na długowieczność baterji anodowej i emisję lampy.

Nie należy jednak stosować zbyt dużych przedpięć ujemnych, gdyż w ten sposób powstaćby mógł precedens do zniekształcenia odbioru.

Nabywając transformator małej częstotliwości należy zwrócić uwagę nietylko na jego charakterystykę wzmocnienia, ale też na solidnie wykonanie, które z kolei dać może tylko poważna i znana fabryka. Pierwotne uzwojenie tego transformatora jest spięte kondensatorem stałym C_4, którego pojemność dobrać należy eksperymentalnie, gdyż optimum może leżeć równie dobrze przy 500 cm. jak i przy 5.000 cm.

Powszechnie stosuje się tu 2.000 cm., co wystarcza w większości wypadków.

Zaciski głośnika spięte są również kondensatorem stałym C_5, którego pojemność wynosić winna 2.000 — 4.000 cm.

Ażeby przystąpić do budowy tego aparatu należy zaopatrzyć się w następujące

Części składowe.

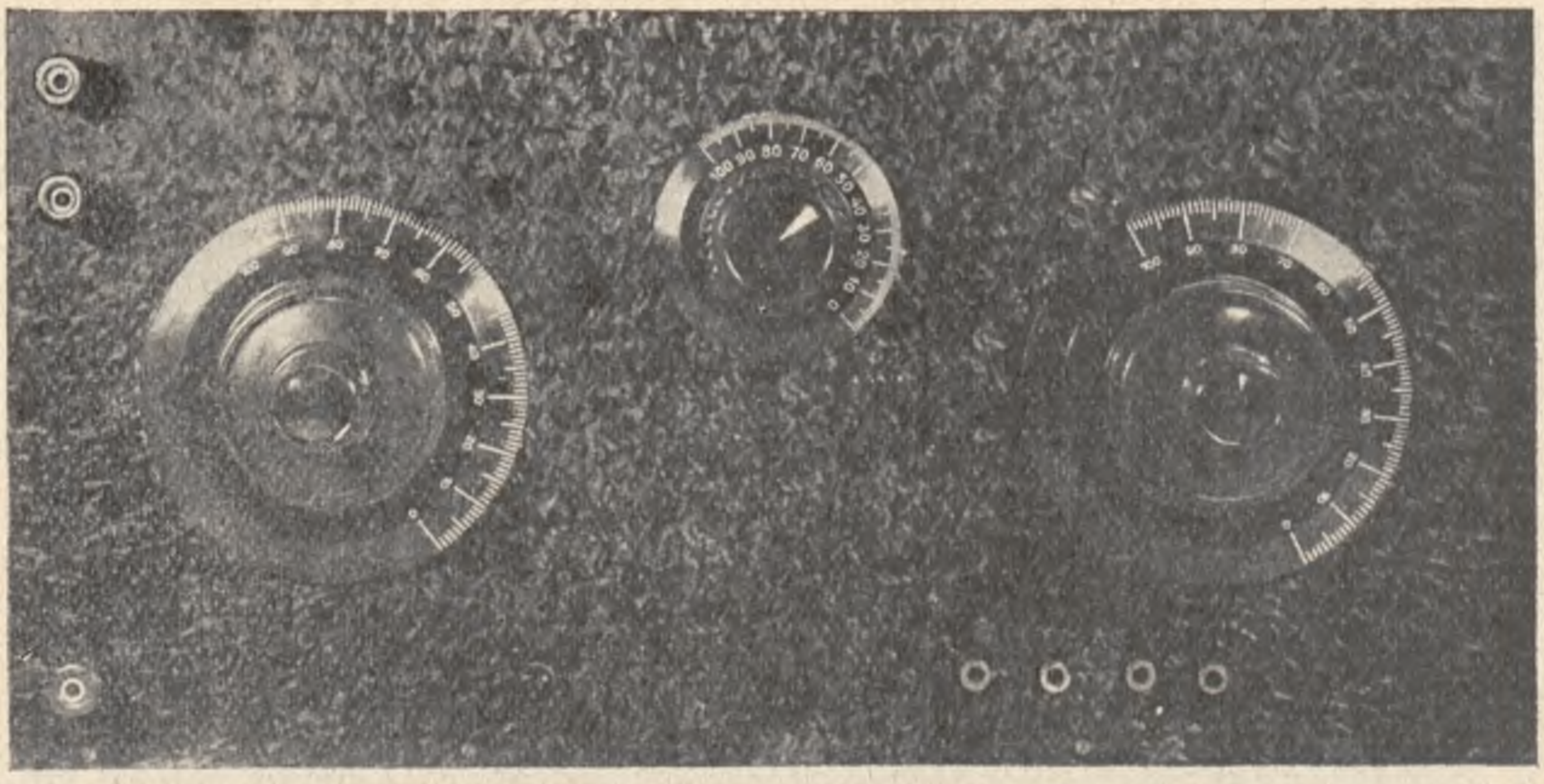
C i C_1 — kondensatory zmienne z demultiplikatorami i w dobrym gatunku po 500 cm.

CA — kondensator stały 100 cm.

Cx — kondensator stały 200 cm.

C_2 — kondensator stały 300 cm.

C_3 — kondensator stały 8.000 cm.



Rys. 5. Płyta czołowa.

C_4 i C_5 — kondensatory stałe po 2000 lub 3.000 cm.

CR — kondensator zmienny o dielektryku stałym 500 cm. (Nora).

$DŁ_1$ i $DŁ_2$ — dławiki wielkiej częstotliwości (Saba lub Radix).

TR — transformator małej częstotliwości 1:5.

R — opór siatkowy 2 meg. (Eska).

R_1 — opór anodowy 0,1 meg. (Eska).

R_2 — opór siatkowy 0,6 meg. (Eska).

OP_1 i OP_2 — oporniki żarzenia po 20 omów (typ do wmontowania wewnątrz odbiornika).

W — wyłącznik żarzenia.

4 podstawki do lamp.

9 gniazdek telefonicznych.

3 podstawki do cewek typu stojącego.

1 płytka trolitowa o wymiarach 450×200 × 5 mm.

1 deska montażowa 440×220×10 mm.

Drut do połączeń, rurka izolacyjna itd.

Dobór lamp.

Od prawidłowego dobrania lamp zależy w dużym stopniu „udanie się odbiornika" i dlatego nie należy nigdy zaniedbywać tej sprawy.

Pierwsza lampa pracuje u nas w układzie dławikowym, a więc winna posiadać duży spółczynnik amplifikacji i nachylenie charakterystyki przy możliwie niewielkiej pojemności wewnętrznej.

Druga lampa, detektorowa odpowiadać winna wszystkim warunkom stawianym lampie w tym układzie, a więc posiadać winna duże nachylenie charakterystyki przy niewielkim oporze wewnętrznym i niezbyt małym spółczynniku amplifikacji. Lampa ta winna możliwie łatwo wzbudzać drgania właśnie.

Lampa trzecia jest typową lampą małej częstotliwości o charakterystyce podanej wyżej przy lampie detektorowej, zaś czwarta lampa należy do grupy głośnikowych o dużej emisji, dużem nachyleniu charakterystyki i bardzo małym oporze wewnętrznym.

Poniżej podajemy dla orjentacji tabliczkę, w której zawarte są najbardziej odpowiednie typy lamp do tego odbiornika.

Wytwórnia	I LAMPA	II LAMPA	III LAMPA	IV LAMPA
Orion-Echo .	4—03	4 — 07	4 — 12	4 — 23
Philips	A 435 A 425	A 415 A 409	A 415 A 409	B 405 B 406
Telefunken .	RE 054 RE 074	RE 084 RE 074	RE 084 RE 074	RE 134 RE 154
Tungsram . .	R 408	G 406	P 410	P 415

Ażeby pokryć oba zakresy fal broadcastingowych należy zaopatrzyć się w komplet cewek ledjonowych lub komórkowych o nastę-

pującej ilości zwojów: 50, 50, 35, 200, 200 i 100 zw.

Dla fal od 220 do 600 metrów użyjemy zatem: L i L_1 = 50 zw.; LR = 35 zw.

Dla fal od 1000 do 2000 metrów użyjemy: L i L_1 = 200 zw.; LR = 100 zw.

Obsługa.

Po sprawdzeniu gotowego aparatu ze schematem zasadniczym możemy się zabrać do pierwszej próby. W tym celu włączamy antenę, uziemienie, baterje, akumulator, lampy, cewki, słuchawki i zapalamy lampy przy pomocy oporników żarzenia, nie zapominając o wyłączniku W. Po zapaleniu lamp winniśmy słyszeć lekki szum i odgłos gongu przy potrąceniu palcem lampy detektorowej.

Teraz sprawdzamy, czy odbiornik oscyluje. W tym celu obracamy kondensator CR od minimum do maksimum i jednocześnie przechodzimy bardzo wolno całą skalę kondensatora C_1.

W każdym punkcie jego podziałki, przy obrocie kondensatora CR winno się słyszeć wyraźne puknięcie. O ile wszystko jest w porządku, to obracając wolno kondensatory C i C_1 usłyszymy cały szereg gwizdów fal nośnych stacyj nadawczych, które po cofnięciu kondensatora CR winny zmienić się w audycję.

Zastrzegamy jednak, że manipulacja aparatem nie może być nerwowa, gdyż wówczas nie będziemy w stanie nic prawie odebrać.

R. F.

FIZYCZNE PODSTAWY RADJOTECHNIKI

(Ciąg dalszy).

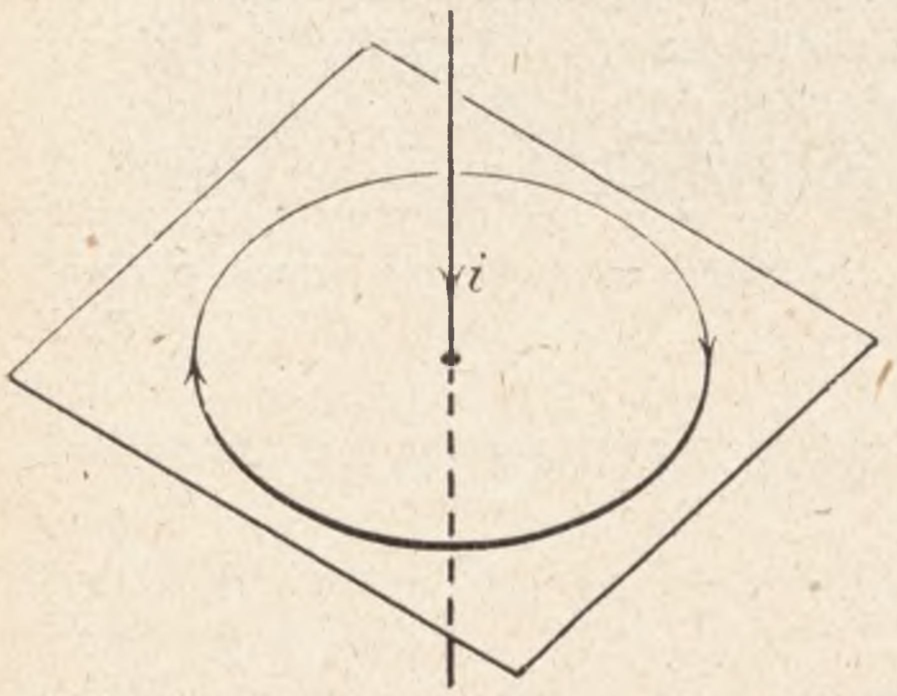
4. DZIAŁANIA MAGNETYCZNE PRĄDU.

Już w r. 1808 Schweigger zauważył, że prąd elektryczny, przepływając przez drut, obok którego umieszczona jest igła magnetyczna, powoduje odchylenie tej igły od położenia normalnego, t. j. północno-południowego.

Okrycie to, dokonane później po raz wtóry przez Oersteda w r. 1820, miało się stać punktem wyjścia do całej późniejszej elektrotechniki, która zaczęła się rozwijać w kilkadziesiąt lat potem, i która jak żadna może inna gałęź techniki przyczyniła się do tego, że stulecie ostatnie było świadkiem większych może zmian w formach bytowania ludzkości, niżeli przedtem ich setki. Przyjrzawszy się sprawie bliżej, zrozumiemy bez trudu, dlaczego zjawisko to posiada tak podstawowe znaczenie dla elektrotechniki.

Zanotujmy przedewszystkiem, że zjawisko wspomniane jest *odwracalne* — t. j. jeśli w pobliżu zamkniętego obwodu elektrycznego poruszać będziemy magnes, to w obwodzie tym zjawi się prąd elektryczny, trwający tak długo, póki trwać będzie ruch magnesu względem obwodu (lub, co na jedno wychodzi, ruch obwodu względem magnesu). *Ruch* magnesów — a więc namagnesowanych brył żelaznych lub stalowych — jest jednak zjawiskiem, związanem naogół z pewną *pracą* mechaniczną; a zatem ów fakt wzajemnego oddziaływania na siebie magnesów i prądów elektrycznych, wzgl. magnesów i ruchomych przewodników daje nam możność przekształcania energji mechanicznej w energję elektryczną i „vice versa". Na tej właśnie zasadzie polega konstrukcja dynamomaszyn i motorów elektrycznych. W dynamomaszynie magnesy obiegają dookoła przewodników elektrycznych (lub, co zupełnie na jedno wychodzi, przewodniki przebiegają w pobliżu nieruchomych magnesów), skutkiem czego w przewodnikach powstaje prąd elektryczny. Prąd ten powoduje — w myśl odkrycia Schweiggera i Oersteda — powstanie siły

magnetycznej, działającej pomiędzy przewodnikami i magnesami, siły która sama spowodowałaby ruch *w przeciwnym kierunku*, niż ten, który podtrzymujemy sztucznie. Chcąc więc utrzymać dynamomaszynę w ruchu, musimy przezwyciężać tę siłę, t. zn. musimy wykonywać pewną pracę. *Powstawanie energji prądu* elektrycznego w dynamomaszynie odbywa się więc *kosztem energji mechanicznej*, dostarczanej np. przez turbinę

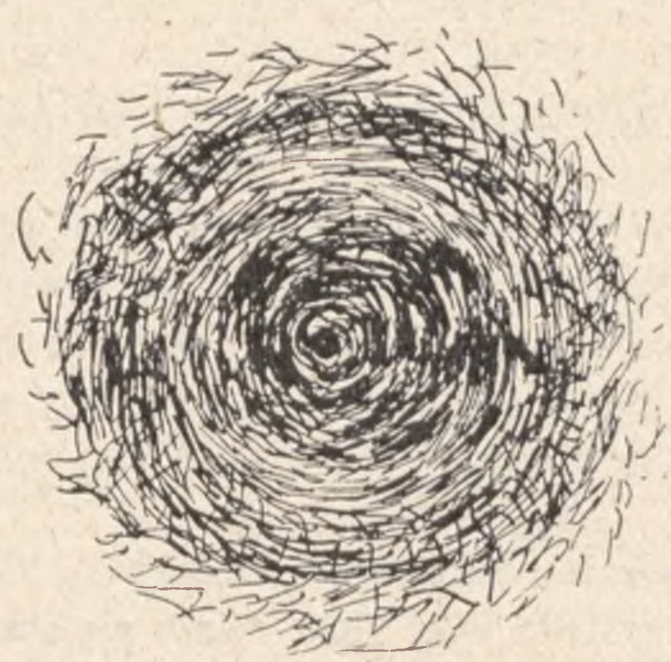


Rys. 7.

parową lub wodną i t. d. Z równą łatwością odbywa się jednak proces odwrotny, t. zn. przekształcanie energji prądu w energję mechaniczną; proces ten ma właśnie miejsce w każdym *motorze* elektrycznym: prąd elektryczny, wpływając do uzwojeń motoru, stara się wprawić w ruch znajdujące się w pobliżu tych uzwojeń magnesy. Jeśli opory mechaniczne, sprzeciwiające się temu ruchowi, nie będą zbyt wielkie, to ruch ten powstanie istotnie, i motor wykonywać będzie *pracę* (jest to znowuż w zasadzie obojętne, co będzie tu ruchome, a co nieruchome: magnesy, czy też uzwojenia przewodników).

Prąd elektryczny daje nam więc możność — dzięki jego własnościom magnetycznym — transportowania energji mechanicznej na bardzo duże odległości i w bardzo dogodny sposób. Nic też dziwnego, że energja mechaniczna wód płynących z dużym spadkiem w okolicach górzystych w coraz większym stopniu zostaje wyzyskiwana właśnie w celu wytwarzania prądu elektrycznego, przesyłanego następnie do miast, odległych nieraz o setki kilometrów. Jest rzeczą b. prawdopodobną, że w tym samym kierunku będzie szła technika wyzyskiwania złoży węgla. Porównajmy w myśli doskonałość techniczną i taniość transportu energji elektrycznej z transportem energji w postaci węgla, przewożonego w pociągach!

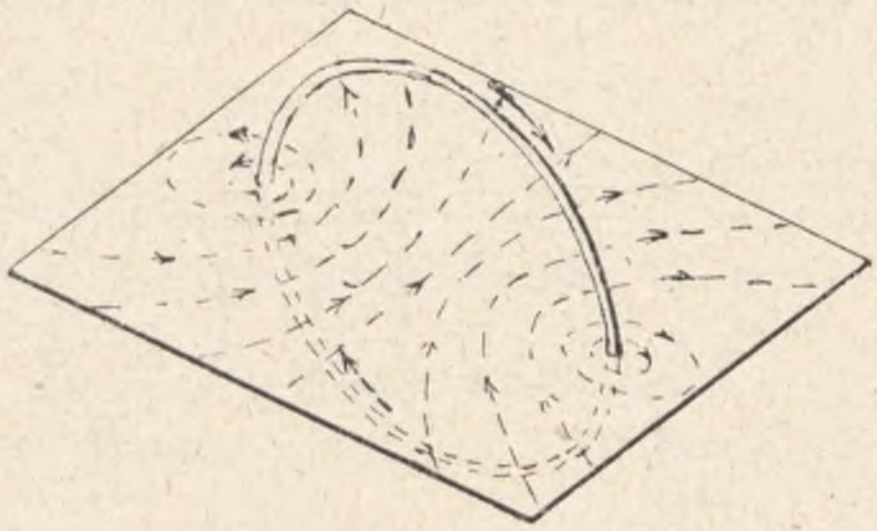
Przyjrzyjmy się przeto nieco dokładniej, jak wielkie są siły magnetyczne, wytwarzane przez prąd, i od czego one zależą. Zaznaczmy przytem odrazu, że mówiąc o *kierunku* siły magnetycznej, będziemy mieli zawsze w przyszłości na myśli siłę, działającą na biegun *dodatni, czyli północny* magnesu; siła działająca na biegun południowy, czyli ujemny, będzie zawsze zwrócona wręcz przeciwnie, niż pierwsza. Otóż okolicznością trochę nieoczekiwaną, ale w gruncie rzeczy bardzo szczęśliwą, jest to, że prąd elektryczny, przepływając przez przewodnik, nie przyciąga ku sobie, ani też nie odpycha od siebie bieguna magnetycznego: siła magnetyczna skierowana jest w każdym punkcie w otoczeniu przewodnika *prostopadle* do kierunku prądu i do linji prostej, łączącej dany punkt z tem miejscem przewodnika, którego działanie bierzemy właśnie pod uwagę. Gdybyśmy więc umieścili w pobliżu przewodnika swobodnie ruchomy biegun północny, i gdyby biegun ten poruszał się w każdym miejscu w kierunku działającej nań siły, to: obiegał



Rys. 8.

by on dokoła drutu po kole, tak, jak to wskazuje Rys. 7: prąd elektryczny *i* płynie tu z góry na dół; patrząc w kierunku prądu a więc również z góry na dół — widzielibyśmy biegun północny obiegający dookoła układem takich koncentrycznych kolistych „linij sił", t. j. linij, wzdłuż których działają siły magnetyczne. Można doświadczalnie zademonstrować istnienie tych „linij sił", przebijając kartkę sztywnego papieru drutem,

ła drutu zgodnie z ruchem wskazówki zegara, czyli „w prawo". Promień tego koła byłby większy lub mniejszy, zależnie od początkowej odległości bieguna od drutu. Możemy więc powiedzieć, że każdy przewodnik, przez który przepływa prąd jest otoczony przez który przepuścimy (dość silny) prąd elektryczny, i posypując tę kartkę drobnemi opiłkami żelaznemi: ułożą się one wówczas



Rys. 9.

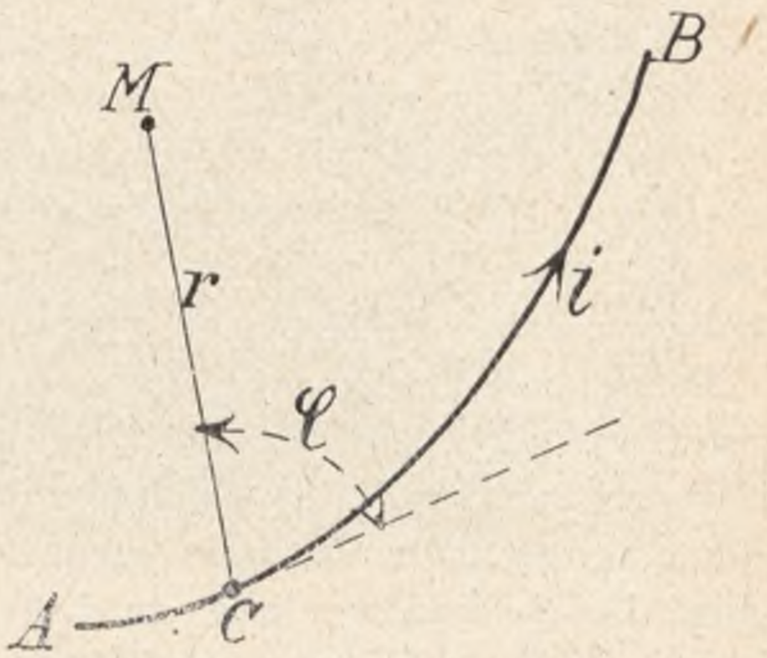
dość wyraźnie wzdłuż koncentrycznych kół (yRs. 8).

Jak wielka jest jednak siła magnetyczna prądu? Nietrudno domyśleć się, że jest ona tem większa, im silniejszy jest sam prąd, im bliżej przewodnika znajduje się magnes, oraz im większa jest siła samego bieguna magnetycznego (działa on bowiem wówczas silniej na przewodnik, a więc zgodnie z zasadą akcji i reakcji sam doznaje silniejszego działania). Badania doświadczalne wykazują jednak, że siła ta zależy jeszcze także i od kierunku linji prostej, łączącej biegun magnetyczny z tym punktem przewodnika, którego działanie chcemy zbadać. Niechaj np. na Rys. 9 *A B* wyobraża część przewodnika, leżącą w płaszczyźnie rysunku, przez który przepływa prąd o natężeniu *i amperów;* w punkcie *M* niechaj znajduje się biegun o sile *m* jednostek magnetycznych (sposób pomiaru siły bieguna i wielkość jednostki magnetycznej możemy tu pominąć milczeniem); w końcu wybierzmy na łuku *A B* bardzo krótki kawałek drutu w punkcie *C* o długości *l*, ale tak krótki, aby można go było uważać za prosty, oraz aby długość jego można było pominąć w stosunku do jego odległości *r* od punktu M. Wówczas siła *p*, która działa na biegun *m* ze strony kawałeczka *l* wynosi:

$$p = \frac{1}{10} \cdot m\, i \, \frac{l}{r^2} \sin \varphi \text{ dyn.}$$

Długości *l* i *r* wyrażone są tu w centymetrach; kąt α jest zawarty między kierunkiem odcinka *r* a kierunkiem prądu, płynącego w odcinku *l*. Siła skierowana jest prostopadle do płaszczyzny rysunku; biegun *m* (północny) wytrącany jest przez nią *przed papier*, a więc przewodnik *A B* — *za papier*. Przy odwróceniu kierunku prądu lub znaku bieguna *m* kierunek siły również uległby odwróceniu.

Na biegun *m* działa jednak nie tylko punkt *C* przewodnika *A B*, ale i wszystkie inne jego punkty, oraz wszystkie wogóle punkty całego obwodu, do którego *A B* należy. Cała siła, która obwód wywiera na biegun *m* (i której sam ze strony tegoż bieguna doznaje) równa się więc sumie „geometrycznej" wszystkich sił, mających swe źródło w działaniu poszczególnych punktów obwodu. Owa „suma geometryczna" tworzy się, jak wiadomo, na zasadzie „prawa równoległoboku" sił; teoretyczne wyliczenie jej wartości jest wogóle wziąwszy, zwłaszcza przy bardziej skomplikowanym kształcie całego obwodu, zagadnieniem b. zawiłem pod względem matematycznym. Rachunek daje się jednak przeprowadzić bardzo łatwo, jeśli cały



Rys. 10.

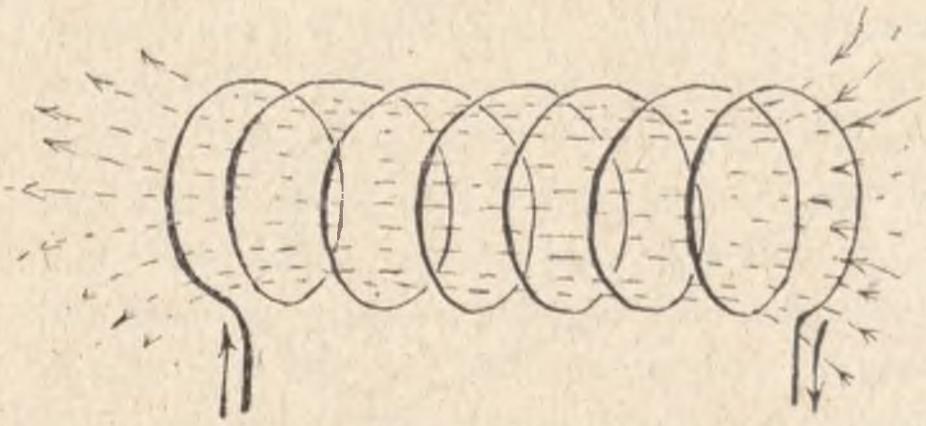
obwód ma kształt koła o promieniu *r*, i jeśli biegun *m* umieszczony jest w środku tego koła. Otrzymujemy wówczos siłę *P*.

$$P = \frac{\pi}{5} \cdot \frac{m\, i}{r}.$$

Równanie to posiada ważne znaczenie i zastosowanie teoretyczne, z którego my jednak tu korzystać nie będziemy.

Jak wyglądać będzie układ „linij sił" magnetycznych, wytwarzanych przez prąd, płynący w takim obwodzie kolistym? Nietrudno zrozumieć, że będzie on musiał wyglądać mniejwięcej tak, jak wskazuje Rys. 10: linje siły objęte są wszystkie przez przewodnik kolisty, jak źdźbła słomy w snopku przez powrósło; każda z nich stanowi krzywą zamkniętą w sobie; wewnątrz obwodu kolistego tłoczą się one gęsto, muszą bowiem zmieścić się na niewielkim obszarze koła, tutaj też siła magnetyczna jest największa; zato zewnątrz koła rozbiegają się wszystkie strony. Im dalej od obwodu, tem rzadziej są one rozmieszczone; tem słabsza też jest siła magnetyczna, albo — jak mówimy inaczej — tem mniejsze „natężenie pola magnetycznego": *polem magnetycznem* nazywamy bowiem całą przestrzeń, w której dają się odczuwać siły magnetyczne, a *natężeniem pola* — wielkość siły, działającej na jednostkę magnetyczną. Fakt, że gęstość rozmieszczenia linij sił jest proporcjonalną do natężenia pola, daje nam możność obrazowego przedstawiania natężenia pola przy pomocy linij sił: chcąc np. uwzględnić fakt, że w danem miejscu panuje pole o dużem natężeniu, będziemy wyobrażali sobie (lub wprost rysowali), że linje sił przebiegają tu bardzo gęsto jedna obok drugiej.

Pójdźmy teraz krok dalej w nadawaniu różnych kształtów przewodnikom elektrycznym: zwińmy drut już nie w jedno koło, czy pętlę, lecz w linję śrubową, składającą się z szeregu obwodów kolistych, ustawionych równolegle jeden do drugiego. Przewodnik tak uformowany nosi nazwę *solenoidu*, lub też *cewki cylindrycznej* (Rys. 11). Jeśli przepuścimy przezeń prąd, tak jak to wskazuje strzałka na rysunku, to pole magnetyczne posiadać będzie budowę taką, że jego linje sił będą z jednego końca wchodzić do solenoidu, z drugiego wychodzić z niego (każda z linij sił jest tu znowuż linją zamkniętą, nie mającą nigdzie żadnego końca, ani początku). Pomiędzy poszczególnemi zwojami solenoidu wydostawać się będzie na zewnątrz solenoidu tylko bardzo nieznaczna część linij sił (na rysunku nie zaznaczona), tem mniejsza, im gęściej solenoid będzie nawinięty (im mniejszy jest krok linji śrubowej). Całe działanie magnetyczne skoncentrowane więc będzie prawie tylko na końcach solenoidu; kawałek żelaza, umieszczony opodal, będzie przyciągany do końca solenoidu, biegun magnetyczny będzie do tych końców przyciągany lub od nich odpychany, zależnie od



Rys. 11.

znaku bieguna. Pozostawiony sam sobie, solenoid taki, jeśli umocujemy go tak, aby mógł swobodnie obracać się, zwróci się jednym swym końcem ku północy, drugim ku południowi — jednem słowem będzie on się zachowywał pod każdym względem jak podłużny magnes w kształcie sztabki. (I tutaj znowuż przebieg linij sił można zademonstrować przy pomocy drobnych opiłek żelaznych). Dwa solenoidy, ustawione naprzeciwko siebie „biegunami" jednoimiennemi, odpychają się; ustawione biegunami znaków przeciwnych, przyciągają się nawzajem. Chcąc, aby wzajemne działanie na siebie dwuch solenoidów było wogóle jaknajsłabsze, nie powinniśmy nigdy ustawiać ich osi równolegle do siebie, a zwłaszcza nigdy nie powinien jeden znajdować się w przedłużeniu długiego; osie ich muszą być do siebie nawzajem prostopadłe. Ma to b. ważne zastosowanie w konstrukcji aparatów radjowych — zarówno nadawczych, jak odbiorczych.

physing.

(D. c. n.).

ODBIORNIK KRÓTKOFALOWY

Ze względu na uruchomienie na jesieni stacji krótkofalowej nadawczej w laboratojum redakcyjnem, postanowiliśmy ogłosić kilka niezawodnych odbiorników krótkofalowych, które pozwolą na odbiór nadawań naszej stacji.

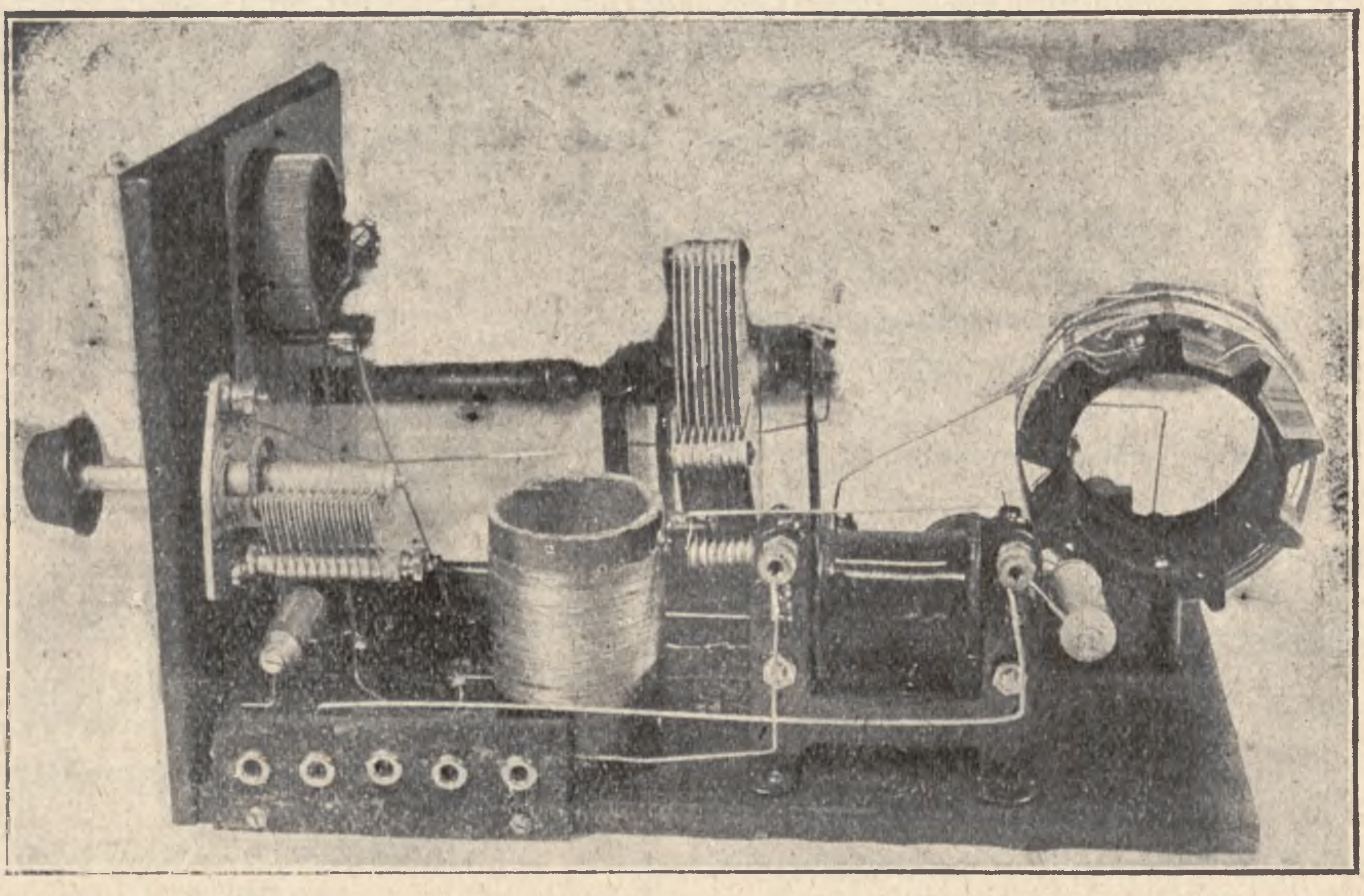
Nie wszystkim prawdopodobnie wiadomem jest, że w zakresie fal od 20 do 50 metrów pracuje sporo stacyj nadawczych telefonicznych, które częstokroć nadają bardzo ładne koncerty.

Wspomnę tu tylko najważniejsze i najlepiej słyszalne z nich jak Schenectady (Ameryka), Philips (Holandja), Königswusterhausen (Niemcy) i Marcuse (Anglja). Ostatnia stacja należy do osoby prywatnej — p. Marcuse'a, którego imię sławne jest na całej kuli ziemskiej wśród radjoamatorów krótkofalowców.

Z tego więc względu wartałoby ażeby jak najszerszy ogół polskich radjoamatorów interesował się odbiorem fal krótkich, konstruując sobie odpowiednie odbiorniki, które z zasady są proste i tanie.

Dwulampowy krótkofalowy aparat pozwala przytem na odbiór głośnikowy, wprawdzie niezbyt silny, kilku stacji nadawczych, a resztę możemy odbierać pewnie na słuchawki.

W odbiorniku, który pragniemy opisać w niniejszym artykule obraliśmy popularny układ Hartley'a który bardzo sprawnie wywiązuje się z włożonych nań zadań.



Rys. 1. Odbiornik widziany od strony dławika i transformatora.

Układ ten posiada jeden obwód strojony, składający się z cewki L i kondensatora zmienionego C, który to obwód leży nie między siatką i katodą lampy, lecz między anodą i siatką.

Cewka L spełnia tu podwójną rolę:

1) stanowi część obwodu strojonego L—C oraz

2) należy do obwodu reakcyjnego, który składa się z kondensatora C_R i górnej połowy cewki L.

Prądy szybkozmienne, wzbudzone w antenie przedostają się drogą indukcji do obwodu strojonego LC i stąd oddziaływują na siatkę pierwszej lampy, która je detektoruje.

Zdetektorowane w ten sposób impulsy mają do wyboru w obwodzie anodowym dwie drogi. Jedną przez kondensator C_R, część cewki L do katody i drugą przez dławik *Dł.* pierwotne uzwojenie transformatora *TR* i kondensator C_2 oraz baterję anodową również do katody.

Podział ilościowy prądu między te dwa obwody uskutecznia się przez regulację kondensatora zmiennego *CR*, przyczem należy zaznaczyć, że zwiększeniu jego pojemności nie odpowiada bynajmniej zmniejszenie siły audycji (co byłoby logicznym wnioskiem z wyżej powiedzianego) lecz silne wzmocnienie odbieranych dźwięków dzięki efektowi reakcji.

Prądy zdetektorowane, zdławione, a więc zamienione w prądy małej (słyszalnej) częstotliwości przechodząc przez uzwojenie pierwotne transformatora *TR* wzbudzają w jego uzwojeniu wtórnem analogiczne, lecz o większej amplitudzie napięcia zmienne, które oddziaływują na siatkę drugiej lampy i wzmocnione przez nią przechodzą przez uzwojenia słuchawek, wywołując efekty dźwiękowe, zgodne z dźwiękami wytwarzanemi przed mikrofonem stacji nadawczej.

KONSTRUKCJA.

Konstrukcja odbiorników krótkofalowych, choć nadzwyczaj prosta, wymaga pewnej staranności w wykonaniu, gdyż będące tu w użyciu prądy o kolosalnej częstotliwości znajdują drogę do „ucieczki" tam nawet, gdzie zdawałoby się wszystko w jak najlepszym porządku.

Pozatem należy mieć na względzie wrażliwość na pojemność ręki, która przy falach krótkich daje się przy nieodpowiedniej konstrukcji mocno we znaki.

Z powyższych więc względów należy do konstrukcji używać tylko pierwszorzędnych

części, dbając o krótkość przewodów i dobrą izolację.

Do wykonywania połączeń radzimy okrągły drut srebrzony, średnicy najmniej 1½ milimetra, gdyż drut o przekroju kwadratowym, posiadając ostre kanty wywoływać może niepotrzebne straty.

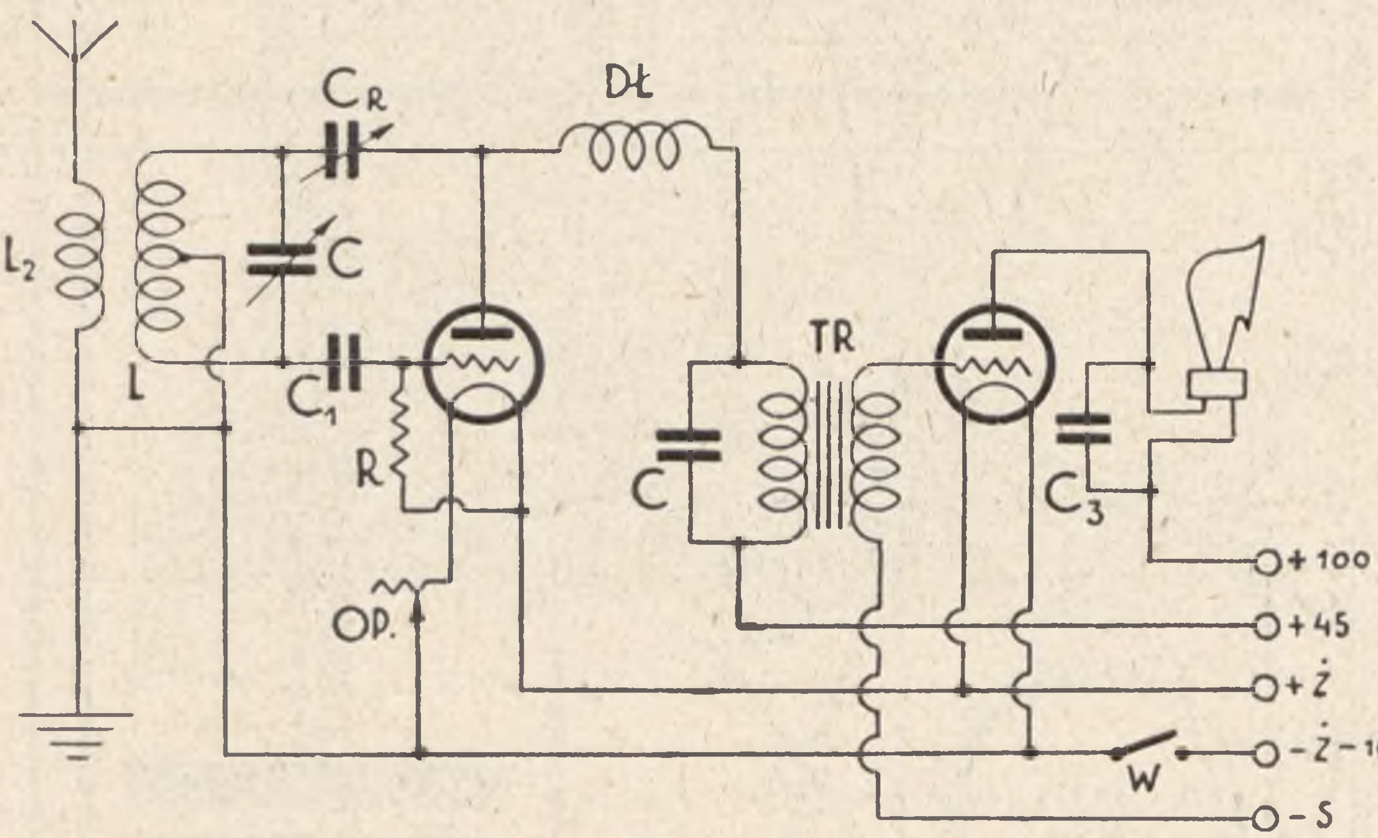
Należy również wystrzegać się zaginania drutów pod kątem, a prowadzić je raczej łukami i unikać, o ile to tylko jest możliwe lutowań, zaciskając drut pod odpowiednie nakrętki.

Kondensatory *C i CR* należy umieścić daleko od płyty czołowej, a osie ich przedłużyć ebonitowemi, lub nawet drewnianemi rurkami.

Zastanówmy się jakie cechy winny one posiadać.

1. Kondensator zmienny C jest najważniejszym ze wszystkich, gdyż przy jego pomocy dostrajamy się do danej długości fali. Winien on posiadać minimalną pojemność początkową, pojemność końcową około 200 cm., duży odstęp między płytami, dobry kontakt rotora z odpowiednim zaciskiem i posiadać nadzwyczaj solidną konstrukcję. Zbytnia oszczędność na tym kondensatorze może sprawiać potem bardzo dużo kłopotów.

2. Kondensator zmienny, reakcyjny *CR* winien być w dobrym gatunku i posiadać dielektryk powietrzny przy maksimalnej pojemności około 100 cm. Wymiary jego winny być nie-



Rys. 2. Schemat zasadniczy.

Jeżeli natomiast zaopatrzymy się w kondensator reakcyjny z metalową osłoną statora (n. p. N. S. F.), to można go umieścić bezpośrednio na płycie czołowej, jak to jest widoczne na załączonym schemacie wykonawczym.

Korzystając z odsunięcia kondensatora C od płyty czołowej umieszczamy cewki *L i LA*, kondensator C_1 oraz podstawkę pierwszej lampy również daleko od płyty, a wzmacniacz małej częstotliwości, który już nie jest tak kapryśnym bliżej do przodu.

W ten sposób nie tracimy miejsca na desce montażowej, a odbiornik wygląda bardzo przejrzyście i estetycznie.

KONDENSATORY.

W całym odbiorniku posiadamy 5 kondensatorów, z których dwa są zmienne, a trzy stałe.

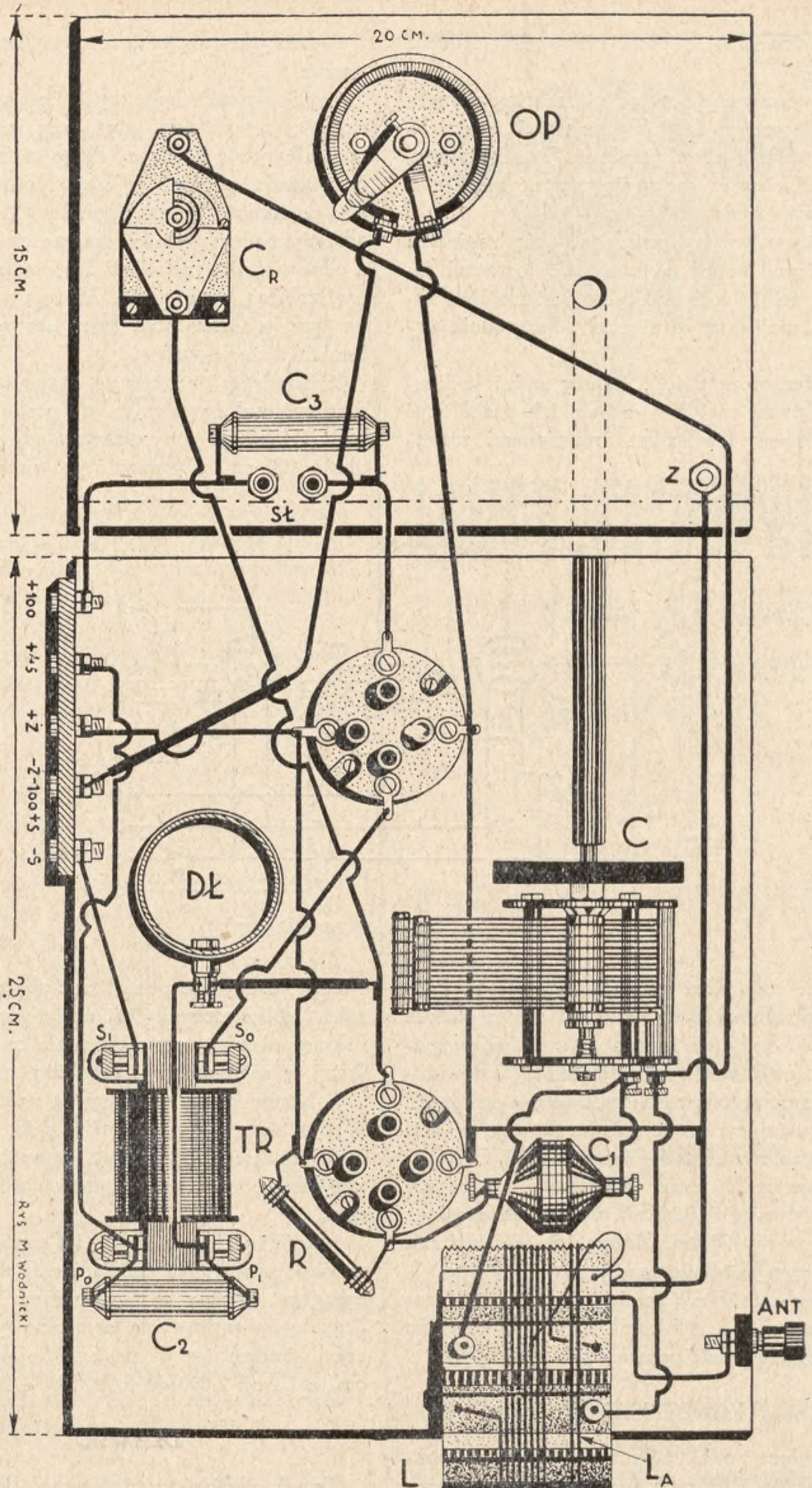
wielkie, ażeby nie powiększać zbytnio odbiornika. Jeśli stator nie jest chroniony metalową osłoną należy go umieścić zdala od płyty czołowej, a oś przedłużyć drążkiem ebonitowym.

3. Kondensator siatkowy C_1 należy wybrać bardzo starannie, gdyż chodzi tu o jak najmniejsze straty. Dielektrykiem winno być bezwzględnie powietrze, a pojemność rzędu 50 cm.

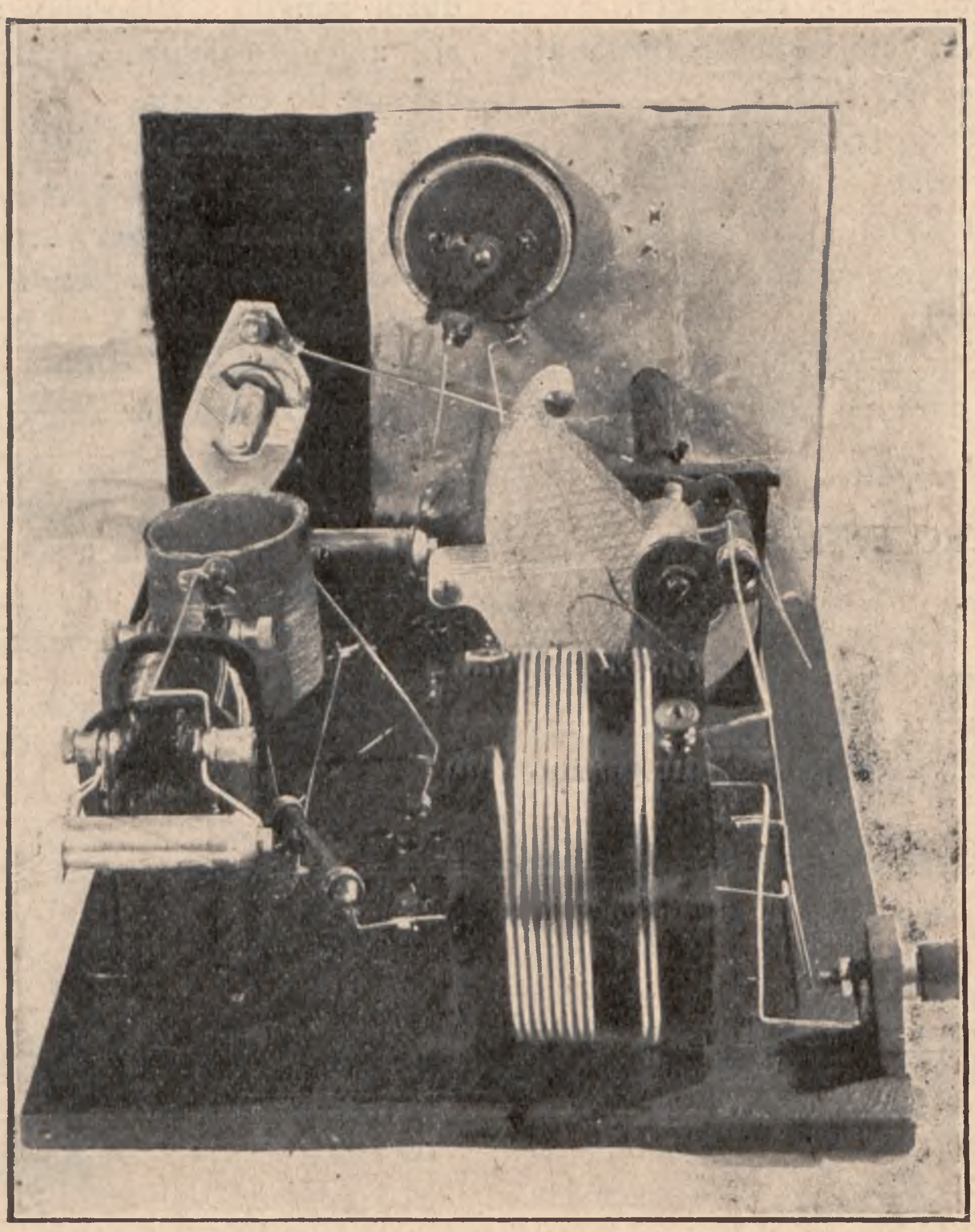
4. Kondensatory stałe C_2 i C_3 mogą być dowolnego typu, gdyż działanie ich nie jest decydujące. Myśmy z powodzeniem użyli kondensatorów rurkowych celuloidowych, przyczem kondensator C_2 posiada pojemność 2000 cm., a C_3 od 2.000 do 5.000 cm. dowolnie.

DŁAWIK.

Dławik wielkiej częstotliwości *Dł.* służy do zatrzymania prądów wielkiej częstotliwości i



20 CM.
OP
C_R
15 CM.
C_3
Z
SŁ
+100
+4.5
+Ż
-Ż-100+S
-S
DŁ
C
25 CM.
S_1
S_0
TR
C_1
R
P_0
P_1
ANT
C_2
L
L_A
Rys. M. Wodnicki



Rys. 3. Odbiornik widziany od strony cewek (z tyłu).

do skierowywania ich przez kondensator CR. Dławik składa się ze 150 zwojów drutu średnicy 0,1 mm. w podwójnej izolacji jedwabnej lub bawełnianej, nawiniętych na cylindrze preszpanowym lub tekturowym o średnicy 4 cm. i długości około 6 cm. Jeden koniec dławika łączy się bezpośrednio z anodą pierwszej lampy, a drugi z zaciskiem P_1 transformatora małej częstotliwości TR.

CEWKI.

W odbiorniku posiadamy dwie cewki *L* i *LA*, nawinięte na wspólnym szkielecie preszpanowym lub ebonitowym. Cewka LA posiada dwa zwoje, a cewka L — osiem zwoi o rednicy około 8 cm. Do nawinięcia cewek najlepiej jest zastosować miękki, okrągły drut montażowy srebrzony o rednicy około 1½—2 milimetrów. Odstęp między zwojami wynosi 2 milimetry, a między cewkami około 10 milimetrów. Przy pomocy tych cewek można odbierać fale o długości od 20 do 60 metrów mniejwięcej, a więc są one najzupełniej wystarczające.

Zaznaczamy tu, że cewka L posiada środkowe odgałęzienie, które uskuteczniamy w ten sposób, że po ósmym zwoju przylutowujemy kawałek miękkiego kabelka, którego drugi koniec łączymy z przewodem żarzenia według schematów ideowego i wykonawczego.

Poniżej podajemy spis części użytych przez nas do modelowego odbiornika:

1 kondensator zmienny krótkofalowy 200 cm. (Certa),

1 kondensator zmienny 100 cm. typu neutrodonowego (N.S.F.),

1 kondensator stały powietrzny 50 cm. (A. H.),

1 kondensator stały 2.000 cm. (A. H.),

1 kondensator stały 3000 cm. (A. H.),

1 opornik żarzenia 20 omów (ZRN.),
1 transformator m. cz. 1:5 (ERWIT),
1 szkielet do cewki krótkofalowej (Roland),
1 opór 5 megomów R (ESKA),
2 podstawki do lamp (ENPERIT),
2 zaciski uniwersalne,
7 gniazd telefonicznych,
1 płytka trolitowa lub ebonitowa o wymiarach 200×150×5 mm.,
1 deska montażowa 250×200×10 mm.,
Drut na cewki, drut do połączeń, drut na dławik i t. d.

STROJENIE.

Po zmontowaniu i sprawdzeniu odbiornika wstawiamy w odpowiednie gniazda lampy, przyczem pierwsza z nich należy do grupy lamp detektorowych, a druga jest lampą małej częstotliwości, lub głośnikową o niezbyt dużej emisji załączamy akumulator, baterję, antenę, uziemienie i słuchawki i przystępujemy do odbioru.

W tym celu zapalamy lampy przy pomocy opornika *OP.* i obracamy kondensator *CR* aż do wzbudzenia drgań własnych układu. Następnie *bardzo wolno* przechodzimy przez całą skalę kondensatora *C*. Usłyszymy przytem szereg słabszych i silniejszych gwizdów ciągłych wśród powodzi stacyj telegraficznych.

Zatrzymujemy się na jednym z tych gwizdów i zmniejszamy pojemność kondensatora *CR* aż do otrzymania audycji.

Wszystkie manipulacje należy przeprowadzać bardzo wolno i spokojnie, co z jednej strony zapewni dobre wyniki, a z drugiej wpłynie bardzo dodatnio na... nerwy.

E. T.

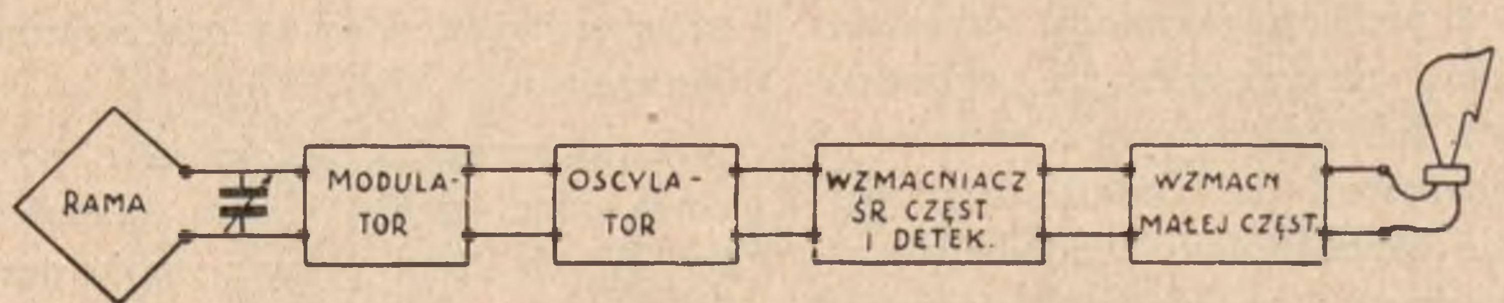
Układy lampowe odbiorcze.

Rozważywszy proste układy jednolampowe i dwulampowe, czyli układy wzmacniaczy wielkiej częstotliwości pozostaje nam zrobić przegląd układów wielolampowych, do których należą superheterodyny i neutrodyny.

Przejdźmy kolejno przez jedne i drugie.

I oto wśród tej pogoni za opanowaniem fal krótkich rzuca znany radjoamator amerykański Mr. Armstrong w roku 1925 myśl następującą:

Jeżeli wzmocnienie fal krótkich przy obecnych środkach technicznych jest prawie niemożliwe, to należy fale krótkie zamienić na długie i te ostatnie poddać łatwemu już wzmocnieniu.



Rys. 18.

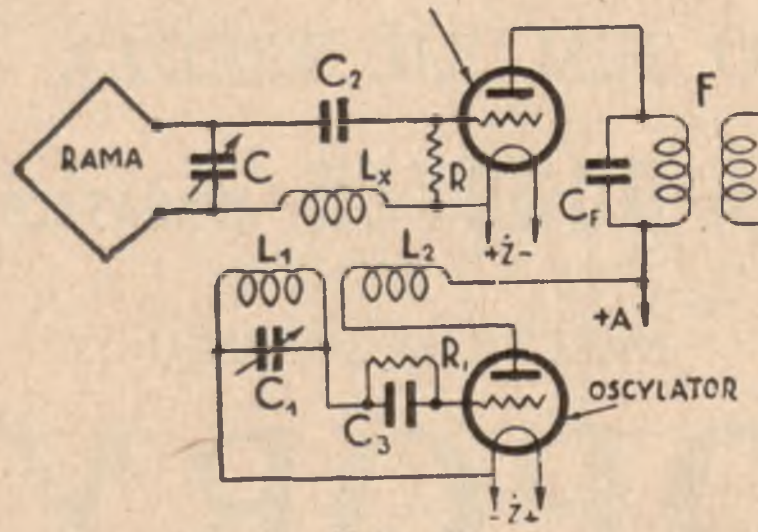
Przyczyną, która wywołała potrzebę stworzenia układów superheterodynowych była niemożność dowolnie wielkiego wzmocnienia trybem normalnym fal krótszych od 1000 metrów.

Skonstruowanie kilkostopniowego wzmacniacza wielkiej częstotliwości na zakres fal od 200 do 600 metrów było niedoścignionym ideałem wszystkich konstruktorów i radjoamatorów całego świata.

Niebawem myśl ta przybrała realne formy w odbiorniku nazwanym superheterodyną.

Zasadę pracy tego odbiornika ilustruje rys. 18. Fale elektromagnetyczne wzbudzają w obwodzie złożonym z ramy i kondensatora zmiennego prądy szybkozmienne o częstotliwości *N*.

Prądy te są wzmocnione przez lampę modulacyjną. Z drugiej strony na prądy te oddziaływują w jakikolwiek sposób drgania elektryczne, wytworzone przez lokalny, pomocniczy oscylator. W wyniku odziaływania na siebie obu tych prądów o częstotliwości nieco różnej powstają drgania interferencyjne o mniejszej częstotliwości, czyli o fali dłuższej. Te drgania przekazywane są wzmacniaczowi lampowemu, noszącemu nazwę wzmacniacza średniej częstotliwości, który je wzmacnia i detektoruje.

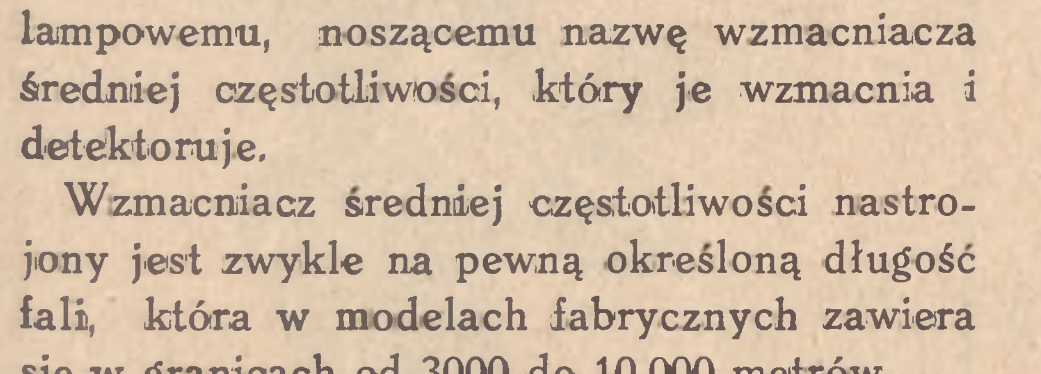


Rys. 19.

Wzmacniacz średniej częstotliwości nastrojony jest zwykle na pewną określoną długość fali, która w modelach fabrycznych zawiera się w granicach od 3000 do 10.000 metrów.

Dla ostatecznego wyjaśnienia działania superheterodyny weźmy następujący przykład:

Posiadamy superheterodynę, której wzmacniacz średniej częstotliwości nastrojony jest na falę 10.000 metrów, czyli jego częstotliwość rezonansowa wynosi 30.000 okresów na sekundę i że chcemy odebrać falę o długości 300 metrów, a więc o częstotliwości 1 miljona okresów. Powstaje pytanie jaką winna być w tym wypadku fala oscylatora pomocniczego ażeby z częstotliwości 1,000.000 okr./sek. wytworzyć dudnienia o częstotliwości 30.000 okr./sek.



Rys. 20.

Rozwiązanie jest bardzo proste, gdyż dudnienie jest algebraiczną sumą dwuch częstotliwości, a więc:

$$30.000 = 1,000.000 - X \quad . \; . \; . \quad (1)$$
$$30.000 = X - 1,000.000 \quad . \; . \; . \quad (2)$$

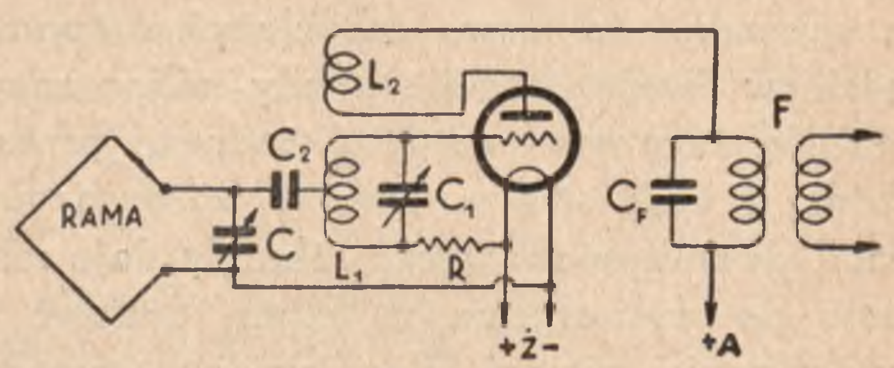
rozwiązując oba te równania otrzymamy częstotliwość oscylatora dla wzoru (1) równą 970.000 okr./sek. oraz dla wzoru (2) równą 1,300.000 okr./sek.

Otrzymuejmy zatem dwa rozwiązania, co zresztą potwierdza praktyka, gdyż każdą stację odebrać można przy dwóch położeniach kondensatora oscylacyjnego.

Przestudjowawszy w ten sposób pobieżnie działania superheterodyny przejdźmy do jej praktycznych rozwiązań.

Pierwotny układ „zmieniacza częstotliwości", a więc detektora i oscylatora wskazuje rys. 19.

Lampa detektorowa posiada w obwodzie siatkowym prócz kondensatora zmiennego *C* i ramy jeszcze niewielką cewkę *Lx* sprzężoną z cewkami oscyłatora L_1 i L_2.



Rys. 21.

W ten sposób drgania oscylatora mogą oddziaływać jednocześnie z drganiami odbieranemi na siatkę lampy detektorowej i wywołać dudnienia, które przechodząc przez uzwojenie filtru *(F)* strojone kondensatorem *CF*, wywołują drogą indukcji prądy w obwodzie wtórnym filtru, który łączy się bezpośrednio ze wzmacniaczem średniej częstotliwości.

Pomimo, iż superheterodyna Armstronga pracowała bardzo sprawnie, sięgnął po laury udoskonalenia rodak jego, amerykanin Lacoult, który zrealizował układ wejściowy zwany ultradyną (rys. 20).

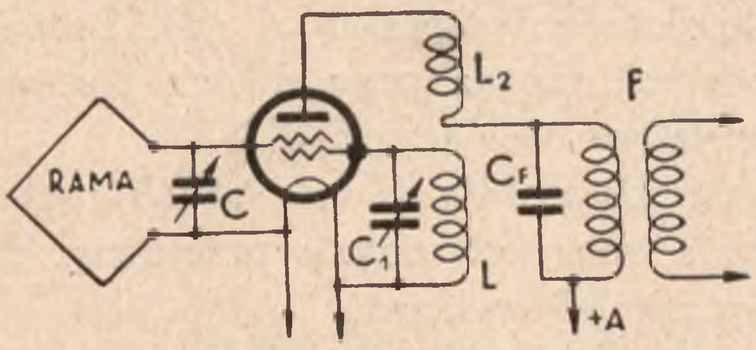
Zasada jego działania jest oparta na systemie modulacyjnym w stacjach nadawczych i dlatego nawet pierwsza lampa układu zwie się modulatorem.

Dziwnem zdawaćby się mogło jak pracuje pierwsza lampa, skoro anoda jej nie jest połączona z dodatnim biegnem baterji anodowej, ale wyjaśnia się to dość prosto w sposób następujący:

Podczas trwania drgań w układzie oscylacyjnym siatka jego lampy ładuje się kolejno

ujemnie i dodatnio względem włókna. Anoda lampy modulecyjnej połączona jest z siatką lampy oscylacyjnej przez pierwotne uzwojenie filtru F.

Otóż lampa ta (modulator) może pracować tylko wtedy, gdy siatka oscylatora posiada ła-



Rys. 22.

dunek dodatni. Przy ujemnym potencjale siatki oscylatora modulator zostaje nieczyn-ny, działając jako jednostronny wentyl dla prądów odbieranych. Jeśli zatem oscylator drgać będzie częstotliwością miljona drgań na sekundę, to lampa modulacyjna czynną będzie w czasie każdej sekundy miljon razy, i miljon razy nie przepuści żadnego prądu. Każdy z tych stanów trwając każdorazowo jedną dwumiljonową część sekundy daje możność do wytworzenia w filtrze dudnień o częstotliwości równej fali własnej wzmacniacza średniej częstotliwości.

Zarówno superheterodyna Armstronga jak i ultradyna Lacoulta posiadają w układzie wejściowym dwie lampy i to od początku było „solą w oku" licznych konstruktorów i radjoamatorów, którzy pragnęli stworzyć odbiornik dalekosiężny i selektwny o mniejszej ilości lamp niż sueprheterodyna i ultradnya, które posiadały ich po osiem.

Wiedziony tą myślą opracował amerykanin Fitch układ wejściowy mięszany, w którym jedna lampa spełnia równocześnie rolę oscylatora i detektora, i który nazwany został Tropadyną (rys. 21).

Rozpatrzmy ten układ szczegółowo i zauważmy, że po odrzuceniu obwodu ramy i kondensatorów *C* i C_2 otrzymamy typowy oscylator autodynowy z tem tylko, że obwód drgający L_2 C_1 połączony jest z katodą przez opór R, który w tym wypadku nie gra dla nas żadnej roli.

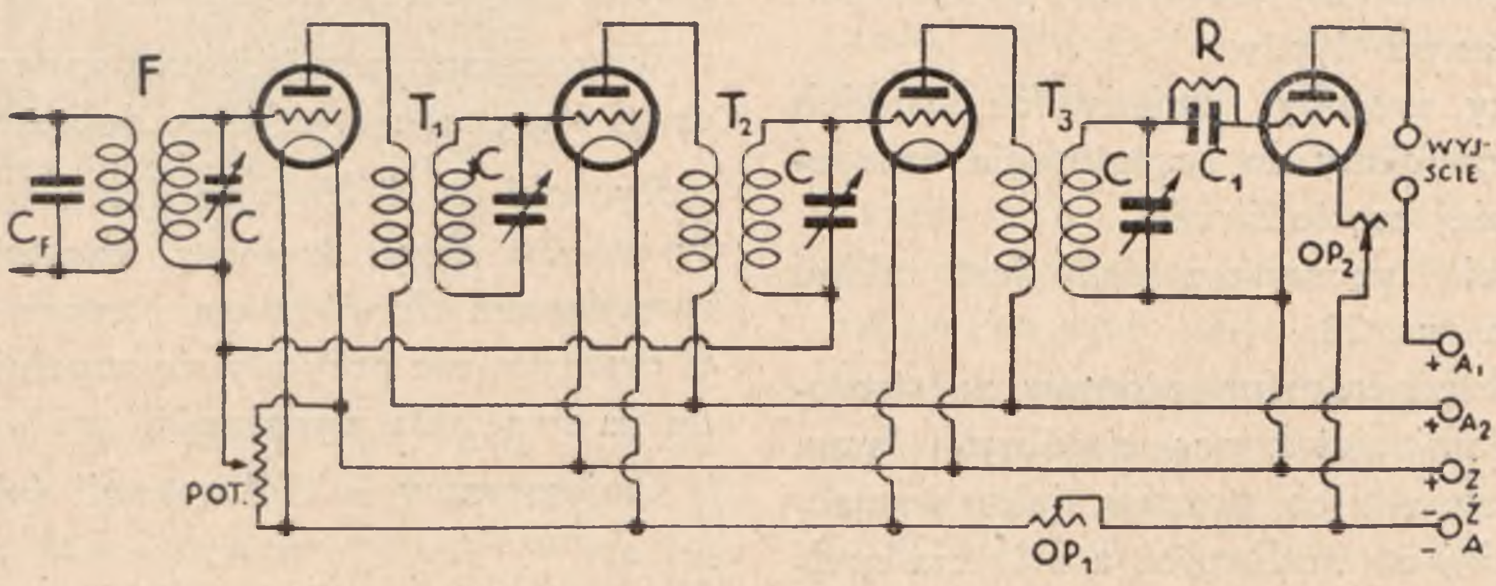
Jeżeli teraz z kole usuniemy obwód L_1 C_1 i cewkę L_2, *to* otrzymamy normalny uklad audjonu, gdzie C_2 jest kondensatorem siatkowym, a *R* oporem upływowym (siatkowym).

Działanie układu jest następujące:

Prąd szybkozmienne powstające w obwodzie „*Rama* — *C*" przedostają się do siatki lampy przez kondensator C_2 i są jednocześnie detektorowane.

przedstania się oscylacyj lokalnych do obwodu ramy, gdyż odgałęzienie to znaduje się w węźle napięcia.

Odmiennie nieco rozwiązał zagadnienie ekonomji lamp francuz Ducretet który w

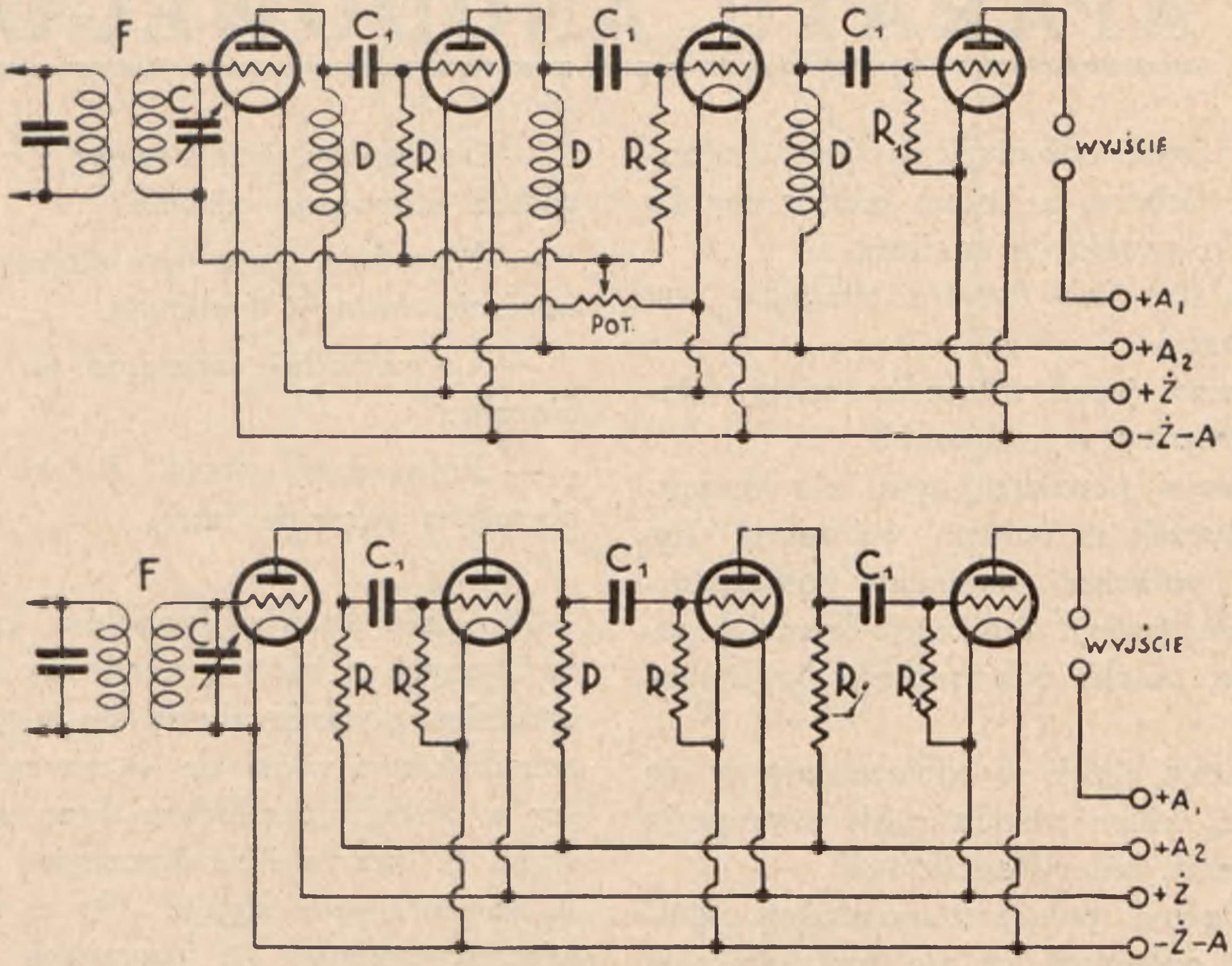


Rys. 23.

Prócz tych napięć na siatkę lampy oddziaływują również prądy o częstotliwości określonej przez obwód L_1 — C_1 jako obwód oscylatora W rezultacie prąd anodowy lampy modulowany jest jednocześnie przez dwie

swym *modulatorze dwusiatkowym* dał bardzo praktyczne rozwiązanie, oparte na poniższej zasadzie (rys 22).

Oscylator pomocniczy utworzony jest przez obwód L_1 — C_1 oraz reakcyjną cewkę L_2.



Rys. 24 i 25.

częstotliwości, które w rezultacie dają w uzwojeniu pierwotnem filtra dudnienie o danej długości fali.

Doprowadzenie prądów odbieranych do środka cewki L_1 ma na celu uniemożliwienie

Oscylacje własne powstają zatem dzięki oddziaływaniu obwodu anodowego na obwód siatki wewnętrznej.

Obwód ramy oddziaływa na siatkę zewnętrzną i w ten sposób prąd anodowy jest mo-

dulowany dwoma różnemi częstotliwościami: odbieraną i lokalną, dając w obwodzie filtra pożądane dudnienia średniej częstotliwości.

Opisane powyżej cztery typy układów wejściowych nie wyczerpują wprawdzie tematu, ale stanowią podwalinę późniejszych odmian, które jednak zawsze podciągnąć można pod jeden z podanych typów.

Omówiwszy sposoby zamiany fal krótkich na długie przejdźmy do rozpatrzenia wzmacniaczy średniej częstotliwości.

Najbardziej typowym z nich jest układ wskazany na rys. 23.

Jest to układ transformatorowy ze strojonymi obwodami siatek poszczególnych lamp. Pierwsze trzy z nich pracują jako wzmacniacze wielkiej częstotliwości, a ostatnia spełnia rolę detektora.

Obwody siatek lamp wzmacniacza połączone są z piórem potencjometru (Pot.), dzięki któremu można dowolnie regulować siłę odbioru oraz wprawiać wzmacniacz w drgania własne (sprzężenie Huth-Kühna przy ujemnym potencjale siatek), co jest bardzo pomocne przy strojeniu.

Wzmacniacz taki jest bardzo wydajny, ale drogi i wymaga specjalnie dobranch lamp.

Rysunki 24 i 25 przedstawiają schematy wzmacniaczy średniej częstotliwości ze sprzężeniem dławikowem i oporowem, które w praktyce nie przyjęły się zupełnie ze względu na swą małą wydajność.

Umieszczamy je tylko gwoli ścisłości.

Zb. Auderski.

OD BATERJI — DO APARATU ANODOWEGO!

Co znaczy, jeżeli odbiornik na początku audycji działa dobrze, a potem odbiór szybko słabnie aż do zupełnego zaniku?

— Akumulator lub *baterja anodowa jest na wyczerpaniu.*

— Co znaczy, jeżeli w czasie audycji zdarzają się przerwy w odbiorze?

— Najczęściej powodem bywa złe kontaktowanie wtyczek *w baterji anodowej* lub uszkodzenie połączeń pomiędzy poszczególnemi ogniwami *baterji anodowej.* Rzadziej powodem bywa defekt odbiornika lub akumulatora.

— Co znaczy, jeżeli w odbiorze słyszy się ostre trzaski, które nieodmiennie występują przy poruszaniu baterji anodowej?

— Uszkodzenie połączeń pomiędzy ogniwami *baterji anodowej* lub złe kontaktowanie połączeń w obwodzie anodowym.

— Co znaczy, jeżeli w słuchawkach przyłączonych do odbiornika słyszy się ustawiczne skwierczenie i syki nawet po odłączeniu anteny?

— *Baterja anodowa* jest na wyczerpaniu lub zasadniczo zła.

— Co znaczy, jeżeli audycja z biegiem tygodnia stopniowo słabnie?

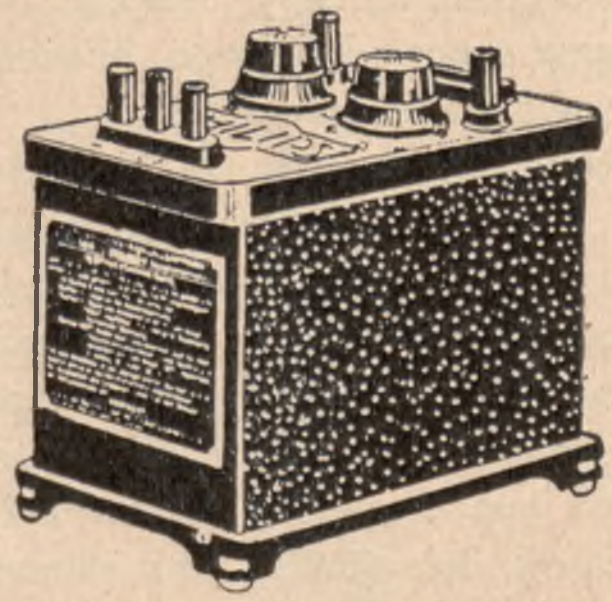
— Powodem tego jest stopniowy spadek napięcia *baterji anodowej.*

— Co powoduje spalanie się lamp w odbiorniku?

— Połączenie „plusa" *baterji anodowej* z obwodem żarzenia lamp.

Oto cała litanja kłopotów radjoamatora, związanych z baterją anodową. Zwłaszcza w ostatniem pytaniu słyszy się gorycz biednych urzędników i widzi się — nie przesadzam — łzy w oczach co młodszej braci radjoamatorskiej. A trzaski i skwierczenie? A przerwy? A zamieranie audycji? No i wreszcie ten wieczny podatek na kupowanie nowych baterji anodowych co kilka miesięcy!

W wyniku obserwacyj, które podaliśmy na początku artykułu, każdy nowy adept radjofonji występuje z zapytaniem, czy niema nic takiego, czemby można było zastąpić baterję anodową, co nie posiadałoby jej braków, a dawało taki sam skutek, jak ta ostatnia.

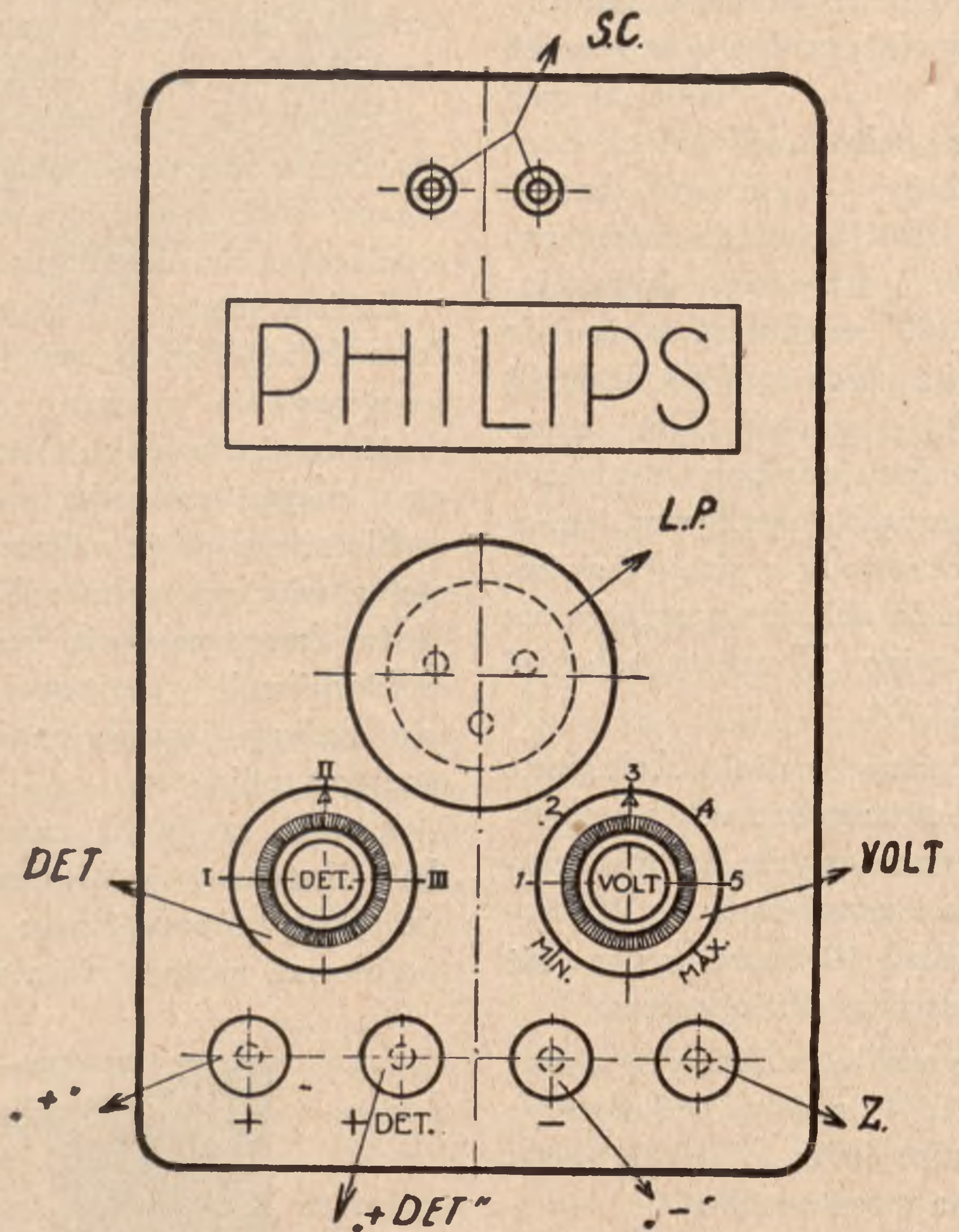


Rys. 1. Prostownik anodowy Philipsa Nr. 372

Jest taka rzecz, ale... choć niema ona żadnej ze stron ujemnych baterji anodowej, ma za to inny brak, mianowicie ten, że wymaga do swego działania prądu oświetleniowego. Kto znajduje się w tem szczęśliwem położeniu, że ma w domu „elektryczność", ten jest w możności raz na zawsze pozbyć się grozy spalenia lamp, wyczerpywania się baterji i związanych z tem zakłóceń odbioru, trzasków i wszelkich innych kłopotów związanych z baterją anodową.

Tym zbawczym zastępcą jest *„prostownik anodowy"* lub, mówiąc ogólniej, — *aparat anodowy*. Pierwszy termin odnosi się do przyrządów, które prąd anodowy „wyciągają" z prądu oświetleniowego wyłącznie *zmiennego*, drugi zaś termin obejmuje również i przyrządy, które prąd anodowy uzyskują z prądu oświetleniowego *stałego*.

Ktośby może powiedział, że poco aparat anodowy tam, gdzie jest stały prąd w sieci; poprostu włączyć przewody oświetleniowe do odbiornika jako „plus" i „minus" baterji anodowej i sprawa załatwiona. Niestety, w tym wypadku szum w odbiorniku powstałby stokroć gorszy, niż przy najgorszej baterji anodowej. Zadaniem aparatu anodowego jest dokładne przefiltrowanie prądu oświetleniowego, a następnie umożliwienie regulowania napięcia anodowego.



Rys 2. Rozkład płyty górnej prostownika 372.

Zaznaczyć tu jednak należy, że w miejscowościach, gdzie szum elektrowniany przeszkadzał w odbiorze przy stosowaniu baterji anodowej, aparat anodowy szumu tego nie usunie, gdyż szum ten przedostaje się do odbior-

nika przez antenę lub uziemienie, lub przez jedno i drugie.

Na rynku radjowym znajduje się cały szereg aparatów anodowych różnych marek i różnych typów. Trudno jest mówić o wszystkich, to też ograniczymy się tu tylko do kilku najbardziej znanych, najbardziej rozpowszehnionych, a mianowicie do aparatów anodowych Philipsa typu 372, 3002, 3003 i 508, oraz Körtinga typu ANW 1104, 1108.

Prostownik Philipsa typ 372 (Rys. 1) urządzony jest w ten sposób, że w metalowem pudełku znajduje się transformator, który oświetleniowy prąd zmienny przetwarza na prąd również zmienny, ale o innem napięciu. Prąd ten, przy pomocy lampy prostowniczej, stojącej na pokrywie pudełka, zamienia się na prąd stały, pulsujący, który poddaje się następnie wyrównaniu i filtracji, a wreszcie wyprowadza się do trzech zacisków, znajdujących się na pokrywie pudełka i noszących znaki „+", „+Det." i „—". Jeden z tych zacisków odpowiada „minusowi" baterji anodowej, pozostałe dwa — „plusom" baterji anodowej. Zacisk „+Det." posiada niższe napięcie niż zacisk „+". Napięcie odpowiadające zaciskowi „+Det" regulować można do potrzebnej normy (na słuch, podług audycji) przez obracanie gałki z napisem „Det", a napięcie anodowe, odpowiadające zaciskowi „+", w podobny sposób regulujemy gałką z napisem „Volt". Przewody z sieci oświetleniowej (od kontaktu na ścianie) przyłącza się do zacisków S. C. Zacisk „Z" należy połączyć z uziemieniem. (Rys. 2).

Prostownik powyższy może obsługiwać wszelkie odbiorniki, poczynając od jednolampowych aż do wielolampowych. Zużycie prądu miejskiego wynosi przytem 5 do 10 watów, t. j. mniejwięcej 10 razy mniej, niż przez przeciętną żarówkę oświetleniową.

Do obsługi odbiorników, w których mamy tylko jeden nacisk „+" anody, wykorzystujemy, oczywiście, tylko jeden z dwuch zacisków „plusowych" na prostowniku.

Cały prostownik, jak i jego lampa prostownicza, jest nadzwyczaj trwały i może służyć szereg lat. W wypadku jednak stłuczenia przez nieostrożność lampy prostowniczej, można nabyć nową.

Prostownik podczas pracy winien znajdować się przynajmniej w odległości $^1/_2$ metra od odbiornika, żeby uniknąć brzęczenia w odbiorze, spowodowanego bliskością prądu zmiennego sieci miejskiej.

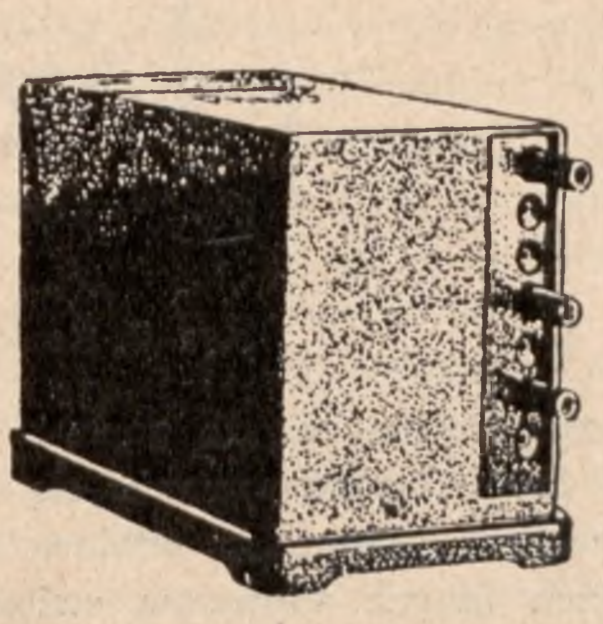
Powiedzieliśmy wyżej, że prostownik 372 posiada 2 zaciski plusowe, a zatem, jeżeli posiadamy odbiornik, który wymaga trzech lub więcej różnych napięć anodowych, wtedy prostownik 372 staje się niewystarczającym i trzeba zastosować prostownik wyższego typu, jakim jest tym 3002 (również Philipsa).

Prostownik ten (3002) jest skonstruowany na tych samych zasadach, co prostownik 372, jest jednak bardziej prosty od niego, gdyż nie posiada gałek regulacyjnych, zamiast czego na płycie rozdzielczej znajduje się aż 6 zacisków „plusowych", które podobnie jak gniazdka w baterjach anodowych, posiadają różne napięcia (w stosunku do zacisku „minusowego"). Dobieranie odpowiedniego napięcia uskutecznia się przez przyłączanie „anod" do różnych zacisków „plusowych" prostownika.

Prostownik anodowy Philipsa typu 3003 stanowi ulepszenie typu poprzedniego. Różni się od niego tem, że prócz napięć anodowych dostarcza również napięcia siatkowe.

Zaciski rzędu B odpowiadają tu gniazdkom baterji anodowej i posiadają napięcia progresywnie rosnące aż do 150 v. Wysokość napięć nie jest oznaczona, gdyż może ona ulegać zmianom zależnie od wielkości pobieranego przez odbiornik prądu anodowego, a więc np. przy odbiornikach o większej ilości lamp napięcia będą niższe, niż przy odbiornikach o mniejszej ilości lamp. W czasie audycji jednak napięcia te nie ulegają żadnym zmianom.

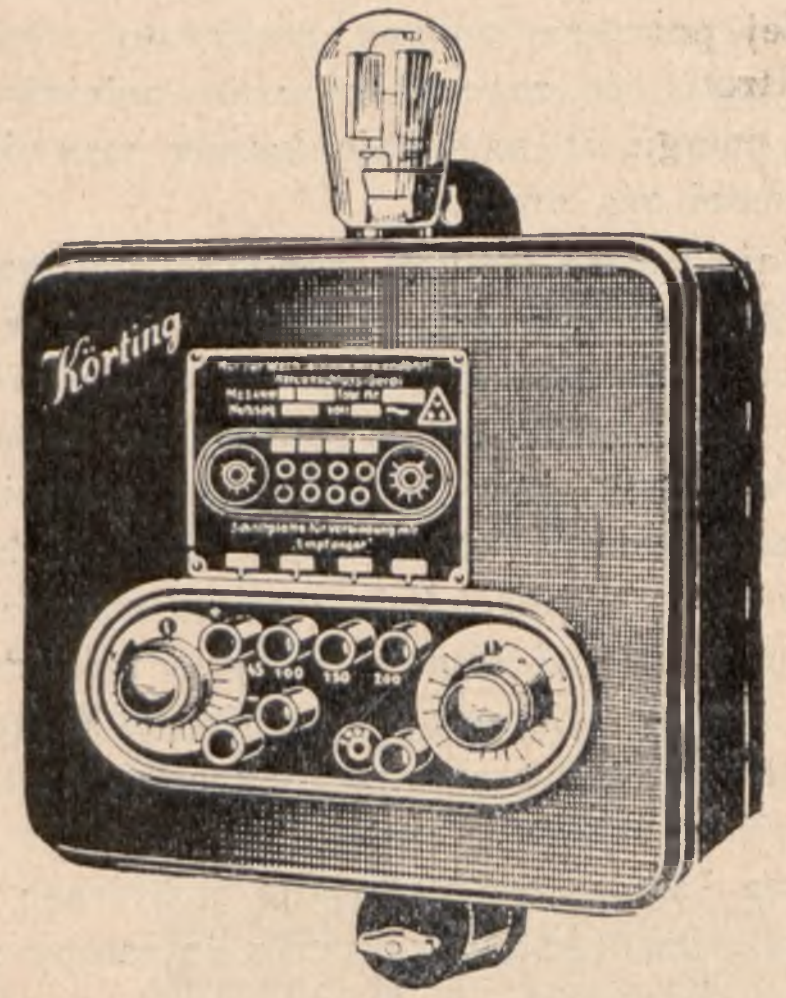
Zaciski rzędu C odpowiadają gniazdkom baterji siatkowej. Wysokość napięć, odpowiadających poszczególnym zaciskom tego rzędu, regulować można, niezależnie pomiędzy sobą,



Rys. 3. Aparat anodowy Philips'a Nr. 3002.

w granicach od 0 do 40 v. Do tego celu służą gniazdka w rzędach I, II i III. Rząd I służy do regulowania napięcia na zacisku „—I", rząd II — na zacisku „—II" i rząd III reguluje napięcie na zacisku „—III".

Regulacja uskutecznia się przez wtykanie do gniazdek ślepej wtyczki metalowej. Wtykając więc wtyczkę np. do gniazdka oznaczo-



Rys. 4. Aparat anodowy Körtinga typ 1108.

nego cyfrą 4, w rzędzie I, otrzymujemy na zacisku „—" napięcie 4 v. W rzędzie II widzimy (na rys. 3) wtyczkę wetkniętą w gniazdko oznaczone cyfrą 30, a więc siatka przyłączona do zacisku II znajdzie się pod ujemnem napięciem 30 v.

Napięcia siatkowe z prostownika tego nie ulegają żadnym zmianom przy wszelkich kombinacjach dokonywanych w odbiorniku i ściśle odpowiadają cyfrom podanym obok gniazdek [1]).

---

[1]) Przy mierzeniu tych napięć woltomierzem zwykłym o stosunkowo małej oporności wewnętrznej, napięcia wskazywane przez woltomierz mogą różnić się nieco od napięć podanych przy gniazdkach. Mierząc jednak napięcia woltomierzem precyzyjnym — różnic żadnych nie znajdziemy.

Wszystkie typy prostowników Philips'a pomyślane są jako skrzynki stojące, które można postawić na stole lub półce przy odbiorniku, natomiast aparaty anodowe Körtinga wyróżniają się tem, że przeznaczone są do wieszania na ścianie (rys. 4).

Körting wyrabia dwa zasadnicze typy aparatów anodowych — mniejszy i większy. Do pierwszej grupy zaliczyć należy typy ANW 2204 i 1104, do drugiej zaś ANW 2208, 1208 i 1108.

Cyfra, oznaczająca typ aparatu składa się z dwóch grup, a mianowicie: pierwsze trzy cyfry oznaczają napięcie prądu „miejskiego", ostatnia zaś wskazuje właściwy typ.

Prostowniki typu ANW 2204, 1204 i 1104 przeznaczone są do odbiorników mniejszych (od jednej do czterech lamp) i mogą być obciążane prądem do 20 miliamperów.

Posiadają one dwa gniazdka „plusowe", jedno „mnusowe" i jedno przeznaczone do uziemienia.

Jedno z gniazdek „plusowych" dostarcza napięcia wyższego, regulowanego skokami w granicach od 80 do 150 woltów, a drugie — niższego, regulowanego skokami w granicach od 40 do 80 woltów. Napięcia te reguluje się przy pomocy dwóch guzików obracalnych.

Do aparatów większych przeznaczony jest typ ANW 2208, 1208 i 1108. Aparat ten dostarczyć może prądu do 40 miliamperów. (Rys. 4).

Posiada on cztery gniazdka „plusowe" o napięciu ok. 45, 80, 125 i 200 woltów, jedno gniazdko „minusowe" oraz dwa ujemne przedpięcia siatki, regulowane każde z osobna przy pomocy gałki ebonitowej. Pierwsze przedpięcie siatkowe regulowane jest przytem w granicach od zera do minus 3 woltów, a drugie od minus 3 woltów do minus 20 woltów.

Prostowniki te są nadzwyczaj trwałe, pewne w użyciu, a dla bezpieczeństwa zaopatrzone w wyłącznik prądu miejskiego.

Reasumując wszystko poprzednie stwierdzamy jeszcze raz, że prostowniki anodowe usuwają wszystkie nieprzyjemności i niebezpieczeństwa, związane z posiadaniem baterji anodowej.

O. M.

ROZWÓJ KONSTRUKCJI KATODY
W LAMPACH RADJOWYCH

Od czasu jak Edison odkrył, że rozżarzone włókno znajdujące się w próżni czyni przestrzeń pozbawioną wszelkich materjalnych cząsteczek dobrym przewodnikiem, t. zn. od czasu gdy odkrytą została emisja elektronów a Fleming i Lee de Forest zastosowali to zjawisko w pierwotypie lampy leketronowej — powstał nowy ważny problem a mianowicie: problem znalezienia materjałów, któreby posiadały wielką i stałą emisję elektronów. W ostatnich czasach dołączył się jeszcze do tego problemu czynnik ekonomiczny.

Zadanie polegało na tem, aby z najmniejszym nakładem energji uzyskać potrzebną emisję, niezależnie od tego, czy mamy do czynienia z małą lampą odbiorczą, czy z lampą nadawczą wielkiej mocy. Cały zastęp fizyków zabrał się do rozwiązania tego problemu. Jak długo znano tylko drut wolframowy, który wydziela jak wiadomo dopiero przy bardzo wysokiej temperaturze emisję elektronów (którą można praktycznie brać pod uwagę), tak długo rozwiązanie problemu nie postępowało naprzód. Pierwszym krokiem były katody oksydowane. Nakładano im na powierzchnię otrzymywane w postaci oksydu związki baru, strontu lub wapnia. Później zapoznano się bliżej z samym tlenkiem baru jako materjałem na katodę, który okazał się najodpowiedniejszym dla lamp oszczędnościowych aż do niedawna.

Jak zjawisko emisji elektronów możemy przyrównać do zjawiska wydzielania się pary przy każdej temperaturze, tak i materjały wysyłające elektrony, wydzielają je również przy każdej temperaturze. Tak jak przy cieczach przez podniesienie temperatury możemy znacznie przyspieszyć proces parowania, tak samo przez nagrzewanie katody możemy znacznie wzmóc proces emisji elektronów. Analogicznie do tego jak zamieniane w parę cząsteczki danej cieczy są hamowane w swoim ruchu przez siłę przyciągającą sąsiednich cząsteczek i które to cząsteczki tak długo nie mogą się oddalić jak długo nie zostanie pokonaną ta siła — tak również elektrony mające być wyemitowane muszą wykonać pewną pracę zanim będą mogły opuścić materjał, w którym były uwięzione. Im mniej potrzeba włożyć pracy do wysłania elektronu, to znaczy im mniej potrzeba zużyć energji do nagrzania katody, tem ekonomiczniej ona pracuje.

Najmniejsze zużycie energji przy emisji elektronów wykazują te katody, które są zrobione z związków metali ziem alkalicznych, albo temi związkami są powleczone. Jednakże wytworzenie takiej katody jest niezmiernie uciążliwe, bo z jednej strony związki te nie trzymają się odpowiednio silnie rdzenia katody, z drugiej strony pokrycie powierzchni nie jest dostatecznie równomierne. Z tego to powodu dosyć często są przypadki, że t. zw. aktywny materjał odrywa się podczas używania lampy od materjału z którego zrobiono rdzeń katody, a przez to lampy z tej samej fabrycznej serji wykazują pomiędzy sobą różnice. Wiele sposobów technicznych, które znamy z ich opatentowań, ma na celu równomierne i trwałe kształtowanie się aktywnego materjału na rdzeniu katody. Ujemną stroną badań był fakt, iż istoty emisji elektronów nie znano, a ściślej mówiąc, nie wiedziano jaki wspólny rdzeń z rozmaitych związków metalicznych powoduje emisję. Później wytworzył się pogląd, że we wszystkich katodach oksydowanych sam metal alkaliczny jest właściwym materjałem emitującym.

Laboratorjum lamp radjowych firmy Tungsram stwierdziło to zjawisko na podstawie porobionych szeregu doświadczeń. Doświadczenia te potwierdziły, że rzeczywiście sam metal alkaliczny a więc w katodzie powleczonej tlenkiem baru sam bar — jest materjałem powodującym emisję. Te same doświadczenia równocześnie wykazały, że elektrony przy opuszczaniu metalicznego baru, mają najmniejszy do pokonania opór, t. zn., że do emisji elektronów z barowej katody potrzeba najmniejszej energji żarzenia innemi słowy, że katoda barowa jest najekonomiczniejsza.

Fabryka „Tungsram" nie zadowoliła się teoretycznemi wynikami i opracowała sposób użycia metalicznego baru jako katody. Technicznemu zastosowaniu przeciwastawiały się wielkie trudności, ponieważ: po pierwsze wytworzenie samego metalicznego baru jest bardzo uciążliwe a po drugie, że bar metaliczny z powodu swojej wielkiej chemicznej afinizcaji, łatwo wchodzi w chemiczną reakcję prawie z każdym materjałem. Praktyczny sposób utworzenia katody z metalicznego baru polega w zasadzie na tem, że do lampy wprowadza się w postaci pary metaliczny bar, który pokrywa rdzeń katody, zrobiony z jakiegokolwiek metalu, który to rdzeń służy równocześnie za rusztowanie katody. Krótka kąpiel rdzenia katody w parze baru wystarcza, aby otrzymać katodę o wielkiej zdolności emisyjnej i bardzo długiej wytrzymałości.

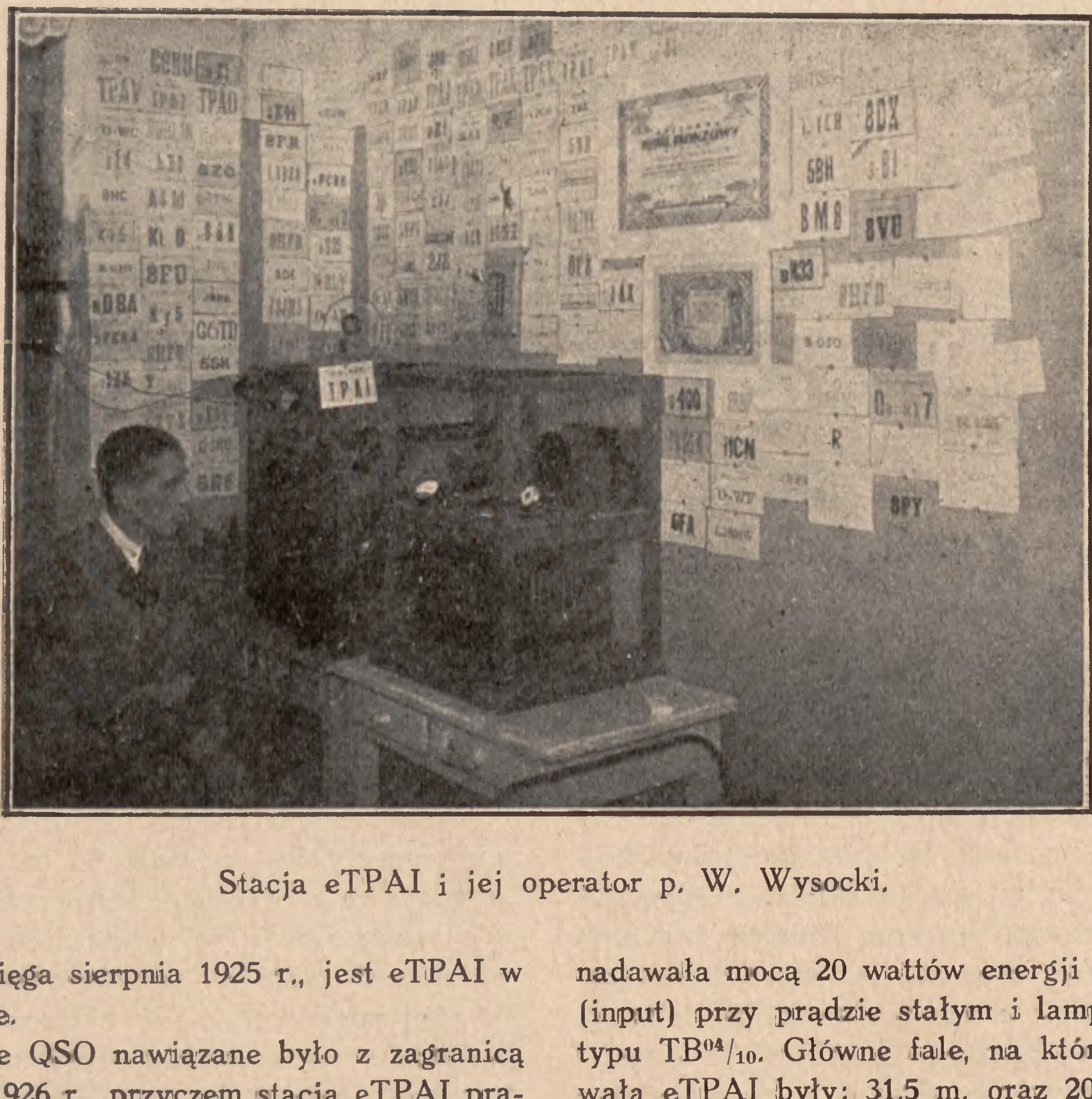
Lampy barowe stanowią ostatnie słowo techniki w produkcji lamp radjowych i zjednały sobie uznanie całego świata.

Zbigniew Surówka.

RUCH KRÓTKOFALOWY

STACJA eTPAI.

Jedną z najpoważniejszych, a jednocześnie najstarszych w Polsce stacyj, gdyż działalność jej sięga sierpnia 1925 r., jest eTPAI w Warszawie.



Stacja eTPAI i jej operator p. W. Wysocki.

Pierwsze QSO nawiązane było z zagranicą w lutym 1926 r., przyczem stacja eTPAI pracowała na prądzie zmiennym (AC).

Rozwijając się nadal przeszła ona wkrótce na RAC i doprowadziła moc pierwotną do 75 Wattów. Przy końcu roku 1927 i w 1928 r. nadawała mocą 20 wattów energji pierwotnej (input) przy prądzie stałym i lampie Philips typu $TB^{04}/_{10}$. Główne fale, na których nadawała eTPAI były: 31,5 m. oraz 20,3 m. i na tych falach uzyskała ona wszystkie swe re-



Kilka kart QSL — dowody obustronnych rozmów — ze zbioru stacji eTPAI.

kordowe DX'y jak Nowa Zelandja, Tasmanja, Australja, Argentyna, Brazylja i t. d.

Zaznaczyć wypada, że eTPAI posiada dowody przeprowadzonych QSO z 46-ma państwami 6-ciu kontynentów. Większość z nich uzyskana została telegraficznie jednak największy DX z Nową Zelandją był doprowadzony do skutku *fonicznie* z siłą R3 (karta QSL.) oraz z Brazylją z siłą R7.

Nadawania foniczne eTPAI słyszalne są w Europie z siłą R5 do R9, na co dowody przysłały: Portugalja, Francja, Belgja, Anglja, Włochy, Niemcy i t. d.

Przez dłuższy czas stacja eTPAI eksperymentowała nad różnemi typami anten nadawczych oraz systemu modulacji.

Na pierwszej Ogólnokrajowej Wystawie Radjowej w Warszawie w r. 1926 stacja eTPAI nagrodzona została: medalem złotym Komitetu Wystawy oraz Medalem Bronzowym Ministerstwa Spraw Wojskowych.

Załączona fotografja stacji eTPAL pochodzi z wiosny 1927 r.

Odbiornikiem eTPAI jest Schnell O-V-1.

PRÓBY PORÓWNAWCZE NADAWANIA LAMPAMI MAŁEJ I DUŻEJ MOCY NA FALACH KRÓTKICH STACJI e T. P. A. M.

Miałem sposobność eksperymentowania lampami nadawczemi T. B. $^{04}/_{10}$ mocy 10 wat i T. B. $^{1}/_{50}$ mocy 50 wat wyrobu firmy „Philips". Na próby poświęciłem dwa tygodnie. Mając tak krótki termin miałem możność przekonać się o funkcjonowaniu lamp w zależności mocy, a zasięgiem stacji. Nadajnik pracował w układzie „Harthley'a" [1]) zasilany prądem zmiennym z sieci transformowany na 600 v. i 1200 v. Antena zewnętrzna typ L. długości wraz z odprowadzeniem 35 m. Nadajnik był nastrojony na trzecią harmoniczną, to jest na falę 44 m. — 45 m. Głównym zadaniem mego eksperymentowania było nawiązanie z jakąkolwiek bądź stacją zagraniczną łączności w celu przeprowadzenia spostrzeżeń co do siły odbioru moich sygnałów. Na początku pierwszego tygodnia nadawałem lampą T. B. $^{1}/_{50}$ i spostrzegłem, że sygnały moje odbierane przez liczne stacje

odbiorcze krótkofalowe amatorskie w Europie podają mi siłę odbioru R — 7 — 8 — 9.

Na kartach Q. S. L. często było podawane, że ton stacji R. A. C., tymczasem przez cały przeciąg prób nadawałem prądem zmiennym, nie prostowanym, z tego wywnioskowałem, że ton stacji musi być bardzo przyjemny w odbiorze. Mając te rezultaty postanowiłem zmniejszyć moc z 50 wat na 10 wat i nadawać lampą TB $^{04}/_{10}$ obserwując jak mnie będą słyszeć przy mniejszej mocy. I o dziwo!! Stacje odpowiadały mi na moje wezwania odbioru podawano mi R 6 — 7 mniej więcej „cq" nie mniej niż przy lampie 50 wat. Siłę do stanu silnego czerwienienia. Charakterystyczne zjawisko otrzymałem z prądem antenowym, amperomierz cieplikowy włączony w obwód anteny wskazywał mi prąd 0,8 — 0,9 ampera przy lampie TB $^{1}/_{50}$, tymczasem ten sam amperomierz przy tej samej aparaturze i tych samych warunkach promieniowania fali, przy lampie TB $^{04}/_{10}$ wskazywał 0,7 — 0,8 ampera. Wywnioskowałem z tego, że moc promieniowania mniej więcej utrzymuje się ta sama co i przy lampie większej, natomiast i ekonomia lampy TB $^{04}/_{10}$ jest większa, co w warunkach radio-amatorskich jest bardzo ważnym problemem, bo nie każdy radjo-



Karty otrzymane w wyniku prób stacji eTPAM.

tak samo, jak przy lampie większej mocy, a stosunkowo moc admisyjna lampy była pięciokrotnie mniejsza. Muszę tu zdradzić pewną tajemnicę, do której uciekłem się, a mianowicie: napięcie anodowe przepisowe dla lampy TB $^{04}/_{10}$ wynosi 400 v. tymczasem anodę przeciążyłem napięciem 600 v. a żarzenie dawałem normalne, to jest 7,5 v. z akumulatora, lampa była przeciążona napięciem 200 v.

Uważam, że takie przeciążenie anodowe, a nie nie katodowe nie może zbytnio wpływać ujemnie na trwałość życia lampy, o ile jest dawane w pewnych małych odchyleniach od napięcia normalnego. Należy zwracać uwagę na płytkę lampy, ażeby nie doprowadzać ją amator może się zdobyć na dostarczenie 1000 lub paru tysięcy volt. napięcia anodowego.

Dziś jest ogólne dążenie na krótkich falach ażeby przy stosunkowo małej dostarczonej mocy pokrywać jak największe odległości na kuli ziemskiej.

Z początku wnioskowałem, że siła odbioru sygnałów może również zależyć i od warunków atmosferycznych dnia i faktycznie tak jest, o tem wszak wszyscy dobrze wiemy, że dnie i pory roku wpływają różnie na siłę odbioru.

Chcąc ściślej przeprowadzić badanie postąpiłem w sposób niżej podany.

Do aparatu nadawczego włączyłem lampę TB 1/50, napięcie anodowe doprowadziem na płytce 1200 volt i zacząłem nadawać sygnał „cq" t(o znaczy sygnał do wszystkich) po przejściu na odbiór odezwała mi się stacja amatorska niemiecka ek 4 nak, wołając mój znak e. T. P. A. M. następnie prosiłem o podanie mi Q. R. K. — otrzymuję R — 7 przechodzę na nadawanie i proszę „czekać" zmieniam szybko lampę i załączam TB 04/10 zmniejszam napięcie anodowe do 600 v. nadając teraz proszę o podanie ponowne Q. R. K. — otrzymuje R — 6, również i ze stacją rosyjską amatorską w Moskwie e u 90 r a przeprowadzałem te same eksperymenty; podawała mi ona w pierwszym wypadku R — 6, natomiast przy słabej mocy R — 5. I tak samo przeprowadziłem próby z innemi stacjami amatorskiemi na kontyngencie europejskim. Wychodzę z założenia, że lampa TB 04/10, jako lampa nadawcza amatorska zupełnie sprawnie funkcjonuje i jako takiej należy obecnie dać pierwsze miejsce pośród lamp amatorskich, jak pod względem sprawności, tak i pod względem jej nizkiej ceny. Lampa TB 1/50 jest również doskonałą lampą nadawczą amatorską o cokóle amerykańskim. Specjalny sposób rozmieszczenia elektrod sprowadza lampę do minimum pojemności wewnętrznych, tak że może być zastosowana do fal bardzo krótkich, jak od 15 m. Chłodzenie anody jest pomysłowo rozwiązane przez dużą jej powierzchnię i pomysłowe umocowanie. Cena tych lamp jest stosunkowo wysoka i to jest jedynya bolączka dla radjo-amatora- nadawcy. Nie trzeba się tym zniechęcać w kierunku nadawania, należy rozpocząć nadawać nie od dużej mocy, lecz odwrotnie, jest więcej emcoji dla każdego radjoty przy otrzymywaniu dalekich Q. S. O. przy stosunkowo małych mocach.

Załączona fotografja przedstawia karty wizytowe, czyli karty Q. S. L. stacji zagranicznych, które mi potwierdziły moje ostatnie eksperymenty. Muszę tu złożyć serdeczne podziękowanie firmie „Philips" za wypożyczenie mi lamp do niniejszych prób.

L. Wiśniewski.

KOMUNIKAT NASŁUCHOWY L. 7 ETPZO (KRAKÓW). MAJ 1928.

Austra: *ea — la, ro, (lr), (fl)*
Aelgja: *eb — 4 vu*
Czechosłowacja: *ec — (3 wa)*
Danja: *ed — (7 ak)*
Anglja: *eg — 5 lw, 5 jo*
Niemcy: *ek — 4 ch, 4 og, (4 aeq)*
Hollandja: *en — (zero c x)*
Polska: *et — (Tp kv), (Tp kx)*
Węgry: *ew — (fv), (kx), (ag)*
Różne: *oxz, suw,*

Odbiornik Shnell 0—V—1
QSO w nawiasach

KRÓTKOFALARSTWO W WOJSKU.

W dniu Święta Pułku Radjotelegraficznego dnia 29.VI r. b. odbyła się audycja krótkofalowa radjostacji pułku Radjotelegraficznego.

Wszelkie uwagi o jakości odbioru i modulacji prosimy nadsyłać pod adresem: Warszawa — Powązki, Pułk Radjotelegraficzny.

„LWOWSKI KLUB KRÓTKOFALOWCÓW".

Organizacja zawiązana w grudniu 1926 r. i grupująca zrazu nielicznych nadawców lwowskich, — obejmuje obecnie prawie wszystkich czynnych polskich krótkofalowców oraz „asów" DX-owych, propagując ruch krótkofalowy w Polsce i podtrzymując go. Do „L. K. K." należą obecnie następujące stacje:

We Lwowie: *TPAR, TPBB, TBBF, TPBI, TPCF, TPCG, TPFA, TPFB, TPFC, PFJ, TPFK, TPFL, TPFM, TPFO, TPFP, PFQ, TPFR, TPGR, TPPL, TPSB.*

W Warszawie: *TPAI.*

W Wilnie: *TPBP (TPGK), TPLM, TPMN, PL27.*

W Krakowie: *TPOR, TPZO.*

W Poznaniu: *TPKV, TPKX.*

W Przemyślu: *TPBG, TPFG.*

W Garwolinie: *TPAJ.*

W Grudziądzu: *TPJU.*

W Stanisławowie: *TPFT.*

W Sandomierzu: *TPFH.*

W tem większość stacyj jest wybitnie czynna, propagując krótkofalarstwo polskie daleko zagranicą, niejednokrotnie za oceanami.

Jedenastu członków L. K. K. miało połączenia pozaeuropejskie.

Drobiazgi praktyczne

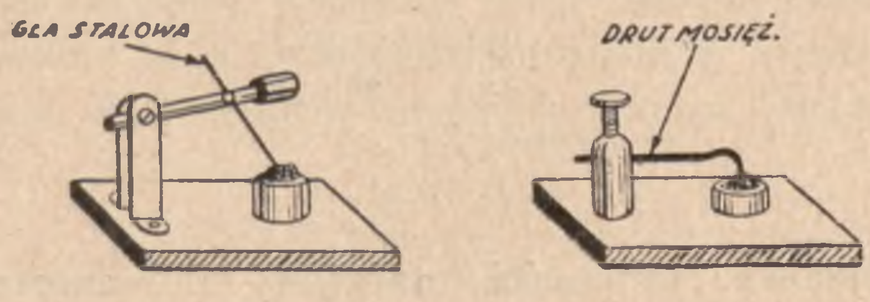
1. Zastępcze podstawki do lamp.

Ten prymitywny sposób zastąpienia podstawek lub gniazd do lamp polecamy tylko w razie chwilowego braku sprzętu.

Milimetrowej grubości drut miedziany nawijamy na gwóźdź, o średnicy odpowiadający średnicy nóżki lampy. Nawijać należy zwój przy zwoju. Następnie prostopadłe do utworzonego w ten sposób walca odprowadzenie, zakańczamy haczykiem i mamy gotowe gniazdo. Zaletą tego gniazda jest, że możemy je w każdej chwili szybko wykonać, poza tem ma ono dobry kontakt i sprężynuje.

2. Detektor zastępczy.

Niektórzy radjo-amatorzy tak są przyzwyczajeni do swych kunsztownych i skomplikowanych niekiedy detektorów, że w razie ich uszkodzenia uważają za najstosowniejsze zastąpić je nowemi, nie usiłują natomiast wcale sami skonstatować błędu.



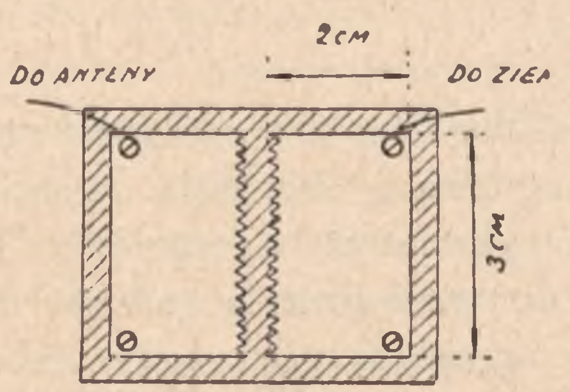
Każdą ukruszoną czy zgubioną nawet część detektora można z łatwością zastąpić na poczekaniu wykonanym agregatem. Pomijając miseczkę do umieszczania galeny i rączkę do trzymania sprężyny stykowej, jako najrzadziej ulegającym uszkodzeniu, polecamy zastąpić kruchą i łatwo łamiącą się spiralę zwykłą igłą stalową, jeśli rączka manipulacyjna jest ruchoma, zaś plastycznym i giętkim drutem mosiężnym w wypadku przeciwnym. Jednocześnie podajemy przepis na sprokurowanie sobie w wypadku koniecznej potrzeby kryształków galeny. Sposób ten dostępny jest dla wszystkich: do probówki wsypujemy 4 części wagowe opiłków ołowianych i jedną część siarki. Próbówkę korkujemy zostawiając jedynie wąską szparkę dla wchodzenia gazów, poczem ogrzewamy ją aż do momentu, kiedy pierwiastki te utworzą stop, dla wydobycia którego trzeba niekiedy zbić probówkę.

3. Odgromnik.

Odgromnik jest sprzętem radjoamatorskim niezbędnym. W najszczęśliwszym wypadku przypływ silnego prądu przez aparat wobec braku odgromnika kończy się kosztownem spaleniem lamp; niekiedy jednak konsekwen-

cje bywają o wiele poważniejsze. Wszystkiego tego łatwo uniknąć w prosty i niekosztowny sposób.

Dwie blaszki cynkowe lub miedziane o wymiarach 2×3 cm., wycinamy w ząbki według załączonego rysunku.



Następnie umocowujemy je na deseczce parafinowanej w odległości pół milimetra jedna od drugiej. Każda z blaszek połączona jest odpowiednio z anteną i ziemią.

Odgromnik najlepiej umieścić nazewnątrz w miejscu zejścia anteny do aparatu. Użycie takiego odgromnika gwarantuje nam bezpieczeństwo kompletne i pozwala nam bezkarnie zapominać o konieczności specjalnego uziemiania aparatu.

Bezkarnie ponieważ wzmiankowany odgromnik działa zawsze i automatycznie zabezpiecza instalację; w razie bowiem przepływu silnego prądu-iskry i powoduje ujście prądu do ziemi.

4. *Wiercenie otworów śrubowych.*

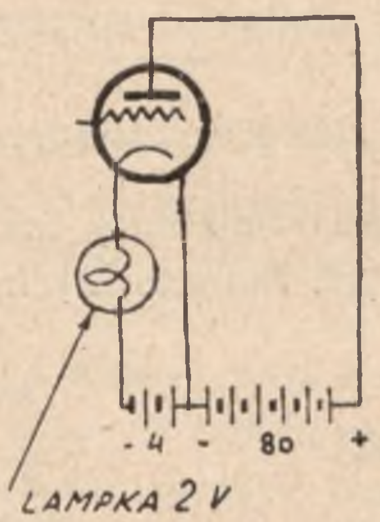
Nie każdy radjoamator zaopatrzony jest w komplet niezbędnych narzędzi. Prawie zawsze brak mu kompletu świdrów, zwłaszcza mniejszych, niekiedy koniecznych do wyborowania otworów dla śrub.

W taki komplet można się łatwo i tanim kosztem zaopatrzyć. Szereg śrub rozmaitych wymiarów, zależnie od potrzeby należy spiłować z dwuch stron, tak aby się otrzymały dwie równoległe gładkie płaszczyzny. Koniec śruby lekko zaostrzyć (również przy pomocy pilnika). Tak przygotowane pseudo-bory będą najzupełniej wystarczające dla wiercenia otworów przygotowawczych do śrub lub dla wiercenia jakichkolwiek otworów (mniejszych rozmiarów oczywiście) w materjałach miękkich, jak drzewo, ebonit. Borów tych można użyć ewentualnie w zastosowaniu do mosiądzu, trzeba być jednak przygotowanym na szybkie ich wytarcie.

5. *Aby nie spalić lamp.*

Upieramy się stale przy tym temacie i podchodzimy doń z różnych stron możliwych, mając jedynie dobro radjo-amatorskie na względzie. Poza omówionym wyżej odgromnikiem, którego stosowanie jest nieodzowne nie tylko ze względu na lampy, podajemy sposób zabezpieczenia lamp przez przerwanie obwodu żarzenia lub anodowego odpowiedniemi oporami.

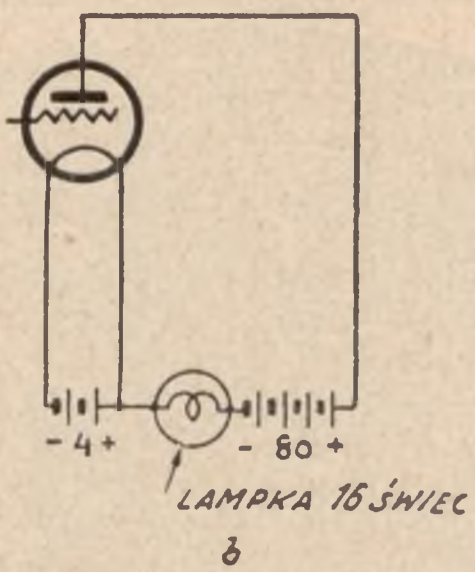
Do obwodu żarzenia włączamy żarówkę z lampki kieszonkowej, ponieważ włókno jej topi się już przy przepływie prądu o napięciu powyżej 4 woltów. Stosowanie tego bezpiecznika ma miejsce tylko przy lampach oszczędnościowych. Dla lamp nie oszczędnościowych należy załączyć według schematu *b* do obwodu anodowego, zwykłą żarówką szesnastoświecową. Ponieważ lampy nieoszcz. pracujj przy 0,5 ampera, zaś żarówka 16-to



a

świecowa przepuści najwyżej 0,15 ampera jest oczywiste że lampki są kompletnie zabezpieczone.

Wszelkie niepożądane wzrosty w natężeniu prądu, mogące poważnie szkodzić lampkom, żarówka oznajmi żarzeniem. Dodajemy, że



b

ponieważ opór żarówki przedstawia jednak pewną wartość omową, należy go zrównoważyć odpowiednim zwiększeniem napięcia

anodowego. Wyrównanie to można obliczyć, wystarczy jednak dla celów praktycznych podniesienie napięcia o 10 — 20 woltów.

6. *Kondensatory blokowe.*

We wszystkich montażach z lampą detektorową używa się kondensatora stałego o pojemności różnej, oznaczonej w schematach (zazwyczaj od 200 cm. — 1000 cm).

Kondensator taki umieszczony jest w obwodzie siatki lampy detektorowej i blokowany oporem. Wartość omowa oporu również oznaczona jest w schemacie, w rzeczywistości jednak należy ją dla każdej lampy odpowiednio ustalić. Ponieważ użycie w tym wypadku opornika regulowanego byłoby niepraktyczne, ze względu na jednorazowe ustalenie oporu dla danej lampy i kosztowne radzimy zastosować następujące urządzenie.

W płytce ebonitowej 3 cm. na 5 cm. należy wywiercić 4 otwory zgodnie z załączonym obok rysunkiem. Dwa z nich będą służyły do zmontowania kondensatora stałego, dwa pozostałe do osadzenia oporu blokującego (shunt). Spreparowanie kondensatora stałego należy do najprostszych radjoamatorskich przedsięwzięć. Cynfolja oraz papier parafinowany są tu jedynemi materjałami koniecznemi. Posługujemy się następującym wzorem:

$$C = \frac{(n - 1) \cdot S \cdot K}{4 \pi \cdot d}$$

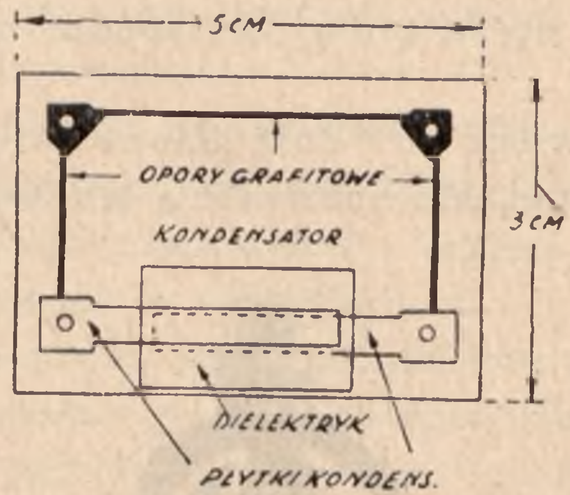
C — jest pojemnością kondensatora stałego w centymetrach; S — powierzchnia płytek cynfolji zachodzących na siebie, czyli innemi słowy powierzchnia papieru parafinowanego przedzielającego płytki; K — jest stałą dielektryczną, o wartości różnej, zależnej od użytego izolatora, w naszym wypadku k dla pap. pat. wynosi 1,9;

π — wystarczy jeśli przyjmiemy 3,14;

d — odległość płytek w centymetrach — dla papieru parafinowanego 0,2 mm.;

n — ilość płytek.

Po skonstruowaniu kondensatora załączamy go do dwóch pozostałych otworów, przestrzeń między któremi musi być dokładnie oczyszczona i spiłowana.



Zaciski, któremi te otwory zaopatrzymy muszą dokładnie dotykać do powierzchni płyty uprzednio jeszcze zarysowanej w tem miejsąu miękim ołówkiem grafitowym. Po dokonaniu tego załączamy kondensator zablokowany oporem do aparatu i między otworami przeznaczonemi na włączenie oporu, rysujemy cienką linję grafitową, miękim ołówkiem.

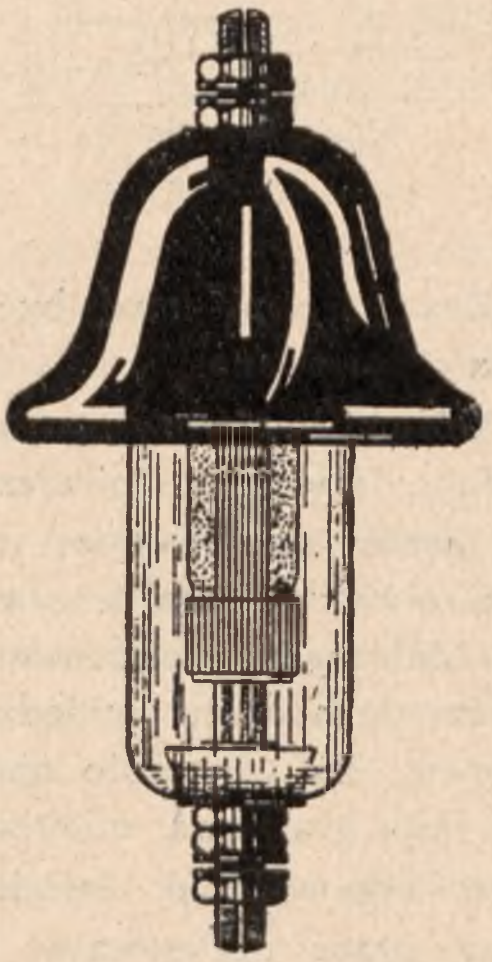
Opór ten odpowiednio zwiększamy lub zmniejszamy przez dorysowanie lub starcie gumą linji narysowanej. W ten sposób eksperymentalnie dobrany opór będzie zpewnością najlepszy, bo specjalnie dla danej lampy dostosowany.

Co nam oferują Radjofirmy

ODGROMNIK PHILIPSA

Konieczność stosowania odgromnika antenowego staje się szczególnie aktualną w porze letniej, kiedy burze przeciągają często i niespodziewanie, podczas gdy posiadacz nieuziemionej przez zapomnienie anteny wygrzewa się na plaży, lub spędza miłe chwile na wsi.

Wprawdzie już dość dawno stosowane są odgromniki, ale konstrukcja ich była tego rodzaju, że musiały one być montowane wewnątrz domu — co nie jest ani zbyt bezpieczne ani celowe.



Rozumiejąc powyższe fabryka Philips wypuściła na rynek odgromnik Nr. 4375, który stanowi jednocześnie izolator dla odprowadzenia antenowego.

Odgromnik ten umieszcza się *zzewnątrz* budynku na specjalnym kątowniku metalowym (dodawanym przez fabrykę) i czyni zbytecznem używanie przełącznika antenowego. Składa się on z cylindra szklanego, przykrytego kapturkiem porcelanowym. Zaciski umieszczone są na górze i na dole. Wewnątrz rurki znajduje się podwójny odgromnik, który składa się z przerwy iskrowej (dwie blaszki zazębione) i z bezpiecznika próżniowego Nr. 4373 albo 4378, które działają już przy napięciu około 100 woltów. Daje to zatem całkowitą gwarancję bezpieczeństwa.

GŁOŚNIK PHILIPSA.

Od dobrego głośnika wymaga się bardzo wiele : dlatego dopiero teraz, gdy konstrukcja głośników dochodzi niemal do formy idealnej — odbiór głośnikowy staje się coraz popularniejszy.

Nowy głośnik Philips'a jednoczy w sobie najważniejsze zalety jak:

1. bezwzględną czystość tonu niezależną od jego siły i wysokości,



2. dobre odtworzenie zarówno niskich jak wysokich tonów,

3. solidną konstrukcję, pozbawioną zupełnie bezużytecznej regulacji,

4. estetyczne wykonanie,
5. niską cenę.

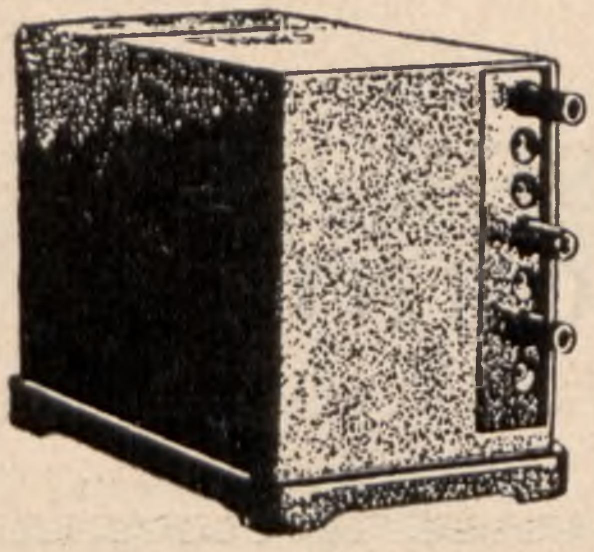
Głośnik ten należy do klasy głośników stożkowych (beztubowych) przyczem membrana jego jest bardzo pomysłowo skonstruowana gdyż bliżej środka jest twardsza i grubsza a na brzegach zupełnie miękka i cienka. Ta konstrukcja pozwala na dobre odtworzenie całej prawie gamy tonów słyszalnych. Membrana jest tłumiona na krawędzi przy pomocy specjalnej plecionki.

Membrana wprawiana jest w drgania przez znany i zasłużony system wyważonej (zrównoważonej) kotwicy, drgającej w polu 4-ch biegunów magnetycznych.

APARAT ANODOWY PHILIPSA Nr. 3002.

Aparat anodowy, który zastępuje baterję anodową, winien nietylko działać niezawodnie, nie wywołując żadnych zniekształceń i szumów w odbiorze, ale też winien dawać radjoamatorowi maksimum udogodnień, będąc łatwym w obsłudze, prostym w konstrukcji i niezbyt drogim.

Trzem tym wymogom odpowiada aparat anodowy Nr. 3002. Z zewnątrz przedstawia



się on jako skrzynka blaszana o wymiarach (mniej więcej) 13×18×21 cm., wykonana w kolorze szaro-niebieskim.

Wewnątrz skrzynki znajdują się niezbędne transformatory dławiki, kondensatory, opory oraz lampa prostownicza (506).

Na jednej z pionowych ścianek znajdujemy 7 otworów, z których górny jest „minusem" aparatu, a pozostałe 6 — „plusami".

Mamy zatem możność stosowania dowolnie wielkiego napięcia anodowego w granicach do 150 woltów.

MAPA RADJOTELEFONICZNA EUROPY.

Ukazała się w handlu bardzo ładnie opracowana przez pp. W. Kolanowskiego i B. Piaseckiego mapa radjotelefoniczna Europy.

Wydanie jest bardzo staranne i czyste, a ze względu na dobry gatunek papieru sprawia bardzo miłe wrażenie.

Jako centralny punkt obrano Warszawę i z niego zatoczono co 200 kilometrów spółśrodkowe koła ułatwiające w dużym stopniu orjentowanie się w odległościach.

Poza właściwą mapą znajdujemy na odwrocie dokładne spisy wszystkich stacyj nadawczych Europy bez wyjątku, z podaniem długości fali i mocy.

EKRADYNA I LAMPA EKRANOWANA.

Pod powyższym tytułem ukazała się wydana przez księgarnię M. Arcta w Warszawie książka H. J. Rounda tłumaczona przez inż. J. Plebańskiego, który zaopatrzył ją poza tem w dział praktyczny z dodatkiem schematu wykonawczego 5-cio lampowego aparatu „Ekradyna".

Na dziewięćdziesięciu blisko stronach znajdujemy tu całkowitą teorję lampy ekranowanej, przyczem tekst jest obficie ilustrowany rysunkami i fotografjami.

KURSY RADJOTECHNICZNE.

W państwowej Szkole Przemysłowej we Lwowie, ul. Snopkowska L. 47., odbędzie się w czasie od 8 października b. r., do końca maja 1929 r. „Ogólny Kurs Radjotelegrafji i Radjotelefonji".

Na kurs przyjmuje się bez różnicy płci, kandydatów posiadających świadectwo ukończenia 6 klas szkoły średniej ogólnokształcącej lub równorzędnej uznanej przez Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświec. Publicznego.

Celem Kursu jest szerzenie wśród inteligentnego ogółu zamiłowania i wiedzy radjotechnicznej oraz wyszkolenie radjotelegrafistów.

Liczba miejsc ograniczona.

Opłata za cały kurs 90 złotych.

Wpisy od 20 do 22 września.

Przypominamy naszym Szanownym Prenumeratorom, że numer niniejszy jest pierwszym w III kwartale. Prosimy więc o rychłe wpłacanie prenumeraty w celu uniknięcia zwłoki w wysyłce następnych numerów.

ADMINISTRACJA